

BEDRIJFSECONOMISCHE WETENSCHAPPEN

*master in de toegepaste economische wetenschappen:
handelsingenieur: operationeel management en logistiek*

2010
2011

Masterproef

Voorraadbeheer in een supply chain met uitwisseling van informatie tussen de partners

Promotor :
Prof. dr. Gerrit JANSSENS

Bert Gijsen

Masterproef voorgedragen tot het bekomen van de graad van master in de toegepaste economische wetenschappen: handelsingenieur, afstudeerrichting operationeel management en logistiek

2 0 1 0
2 0 1 1

BEDRIJFSECONOMISCHE WETENSCHAPPEN

*master in de toegepaste economische wetenschappen:
handelsingenieur: operationeel management en logistiek*

Masterproef

Voorraadbeheer in een supply chain met uitwisseling van informatie tussen de partners

Promotor :
Prof. dr. Gerrit JANSSENS

Bert Gijsen

Masterproef voorgedragen tot het bekomen van de graad van master in de toegepaste economische wetenschappen: handelsingenieur, afstudeerrichting operationeel management en logistiek

Woord Vooraf

Deze eindverhandeling vormt het sluitstuk van mijn opleiding Handelsingenieur, met afstudeerrichting Operationeel Management en Logistiek, aan de Universiteit Hasselt. In dit voorwoord zou ik dan ook graag van de gelegenheid gebruik maken om enkele mensen te bedanken.

Eerst en vooral wil een speciaal dankwoord richten tot Prof. Dr. G. Janssens voor het opnemen van het promoterschap van mijn eindverhandeling.

Daarnaast wil ik het bedrijf Henrad bedanken, ik heb gedurende twee weken mijn praktijkonderzoek mogen uitvoeren in hun vestiging te Herentals. Die twee weken waren een heel leerrijke ervaring.

Ten slotte wil ik mijn familie, vrienden en vriendinnen bedanken voor hun steun gedurende mijn volledige studieloopbaan. Zij stonden altijd voor mij klaar met raad en daad tijdens de afgelopen vijf jaar. Graag zou ik jullie hiervoor bedanken!

Bert Gijsen

Samenvatting

De marketingafdelingen van de bedrijven dienen overal in de wereld op bepaalde tijdstippen aan vraagvoorspelling te doen en hebben er alle belang bij dat deze prognoses zo juist mogelijk zijn.

De bedrijven zijn geen geïsoleerde eenheid bij het beleveren van de eindklant maar vormen een element van de keten van ondernemingen van grondstoffen leveranciers via de producenten van halffabricaten en het eindproduct over distributeurs, groothandel en kleinhandel, die ervoor zorgen dat de goederen uiteindelijk bij de eindklant geraken.

De onderzoeksvragen zijn: welke vraagprognose methode (centrale of decentrale) is de beste, gecombineerd met toepassing van welke voorspellingstechnieken en welke voorraadbeheersystemen?

Na beëindiging van het literatuuronderzoek hebben we in een concrete Supply Chain namelijk deze van plaatradiatoren producent "Continental Radiators" onderzocht hoe bij de verschillende partners in deze supply chain de vraagvoorspelling op dit ogenblik gebeurt namelijk centraal en/of gedecentraliseerd, welke vraagvoorspelling methodes gebruikt worden en hoe deze vertaald worden in een voorraadpolitiek.

We kunnen uit de theorie en de praktijkstudie het volgende concluderen.

De centraler de vraagvoorspelling is of met andere woorden de meer ze gebaseerd is op deze van een supply chain lid dat dicht bij de eindklant staat, de accurater de prognose kan zijn en bijgevolg de positiever het resultaat zal zijn wat betreft de voorraadhoogte en de algemene efficiëntie.

Een perfecte supply chain is een keten waarin de eindklanten vraag direct en elektronisch stroomopwaarts een op een, onvervormd doorgestuurd wordt en de goederenbelevering omgekeerd stroomafwaarts ook onmiddellijk en een op een gebeurt. De eindklanten vraag dient de drijver te zijn voor alles wat verder op in de supply chain gebeurt. Dit vereist een vergaande haast perfecte samenwerking en informatie-uitwisseling tussen alle leden binnen een supply chain. Er dient naar gestreefd en aan gewerkt te worden om de ideale situatie te benaderen. De doelstelling kan alleen bereikt worden als er

vertrouwen heerst tussen de partners, zij de intentie hebben om op lange termijn samen te werken en bereidt zijn om in de supply chain samenwerking te investeren.

De twee belangrijkste begrippen hierbij zijn "de gerichtheid op de markt" en "samenwerking".

De beste vraagprognose resultaten worden verkregen wanneer bij het opstellen een combinatie van meerdere objectieve en subjectieve voorspellingsmethoden wordt gebruikt. De verder de periode waarvoor de prognose opgesteld wordt in toekomst ligt, de belangrijker de objectieve methoden worden en de dichter ze bij vandaag is, de meer gewicht de subjectieve methoden krijgen.

De voorraad dient wat typesamenstelling en hoogte betreft, zo optimaal mogelijk te blijven in functie van de verkopen en moet daarom de vraagprognose of de reële klantenvraag volgen. Het toepassen van een klassieke (r,R) voorraadpolitiek waarbij de voorraad bij voorkeur continu herzien wordt en de veiligheidstock (r) en doelvoorraad (R) dynamisch bepaald worden, kan een goede werkwijze zijn.

Inhoudsopgave

Woord Vooraf

Samenvatting

1. Onderzoekssplan	9
2. Vraagvoorspelling in een supply chain en de gevolgen van goede en slechte voorspellingen.....	13
2.1. Waarom gaan bedrijven aan vraagvoorspelling doen?	13
2.2. Wat is een supply chain, supply chain management en supply chain partnership?	14
2.3. Voordelen van het juist toepassen van vraagvoorspelling	15
2.4. De gevolgen van een slechte vraagvoorspelling	16
2.5. Besluit.....	18
3. Samenwerking in de Supply Chain – Centrale versus Decentrale Vraagvoorspelling	19
3.1. Samenwerken tussen de verschillende partners in de supply chain.....	19
3.1.1. Het Efficient Consumer Response Concept	20
3.1.2. Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment (CPFR)	22
3.2. Voordelen van informatiedeling tussen de supply chain partners – een wiskundig model.....	26
3.3. Besluit.....	29
4. Vraagvoorspelling: types, tijdshorizon en methoden	33
4.1. Verschillende soorten voorspellingen	33
4.2. Absoluut Marktpotentieel, Marktpotentieel, Marktaandeel en Relatief Marktaandeel.....	34
4.3. De tijdshorizon voor voorspellingen	36
4.4. De rol van voorspellingen voor een onderneming	37
4.5. Vraagvoorspelling methoden.....	38
4.5.1. Objectieve methoden	39
4.5.2. Subjectieve methoden	42
4.6. Voorspellingsfouten: Vertekening en normale variatie	43
4.7. Huidige ontwikkelingen	45
4.7.1. E-business omgeving.....	45
4.7.2. Nieuwe kansen en uitdagingen in de vraagvoorspelling.....	46
4.8. Besluit.....	47

5. Voorraadpolitiek	49
5.1. Wat is een voorraadpolitiek, waarom voorraad houden en welke factoren spelen een rol bij het bepalen van de voorraadhoogte?	49
5.2. Voorraad Controle Methodes (Inventory Control Policies)	50
5.2.1. Vaste Veiligheidsvoorraad Politiek (Fixed safety stock policy)	50
5.2.2. Dynamische Tijd Gebaseerde Veiligheidsstock (Dynamic time based safety stock)	51
5.2.3. (r,R) Politiek ((r,R) Policy)	52
5.3. Continue en periodieke voorraadherzieningen	54
5.4. Besluit:	55
6. Continental Radiators: de onderneming.....	57
6.1. Ideal Stelrad Group (ISG)	57
6.2. Continental Radiators (CR) algemene gegevens.....	57
6.3. Henrad Herentals	58
6.4. Stelrad Nuth.....	58
6.5. De Producten.....	59
6.6. Het productieproces	63
7. Vraagvoorspelling bij CR.....	67
7.1. De Lange Termijn Vraagvoorspelling	67
7.2. Middellange termijn vraagvoorspelling	68
7.3. De Korte Termijn Vraagvoorspelling.....	73
8. De Financiële en Economische Crisis in 2008 en 2009 en de Gevolgen voor de Supply Chain Leden in de CR Paneelradiatoren Markt.....	75
8.1. Het Bullwhip Effect.....	75
8.2. De Grootte van het Bullwhip Effect in 2009	77
8.3. Oorzaken	80
8.4. Wat doen om dit effect in de toekomst te verminderen of liefst te elimineren?	81
9. Samenwerking in de CR Supply Chain	85
9.1. Samenwerking met de Klanten	85
9.2. Samenwerking met Leveranciers.....	86
10. Voorraden Eindproducten	89
10.1. De eindproducten worden opgesplitst in drie categorieën	89
10.2. Hoe ontstaat voorraad en waarom wordt deze gehouden?	91
11. Besluit theorie en praktijk studie CR.	93
12. Samenvattende besluiten op de onderzoeksvragen	97
Bronnen:.....	99

1. Onderzoekssplan

Het voorspellen van de vraag naar producten is van cruciaal belang voor elke leverancier, fabrikant en kleinhandelaar. Prognoses van de toekomstige vraag zullen de hoeveelheden bepalen die moeten worden aangekocht, geproduceerd en verzonden. Vraagvoorspellingen zijn nodig omdat het proces: 'van grondstoffen tot afgewerkte goederen voor de klanten' handenvol tijd kost. De meeste bedrijven kunnen niet wachten met produceren tot de klanten een order plaatsen. In plaats daarvan moeten zij anticiperen en plannen voor de toekomstige vraag, zodat ze onmiddellijk kunnen reageren op orders. Met andere woorden, de meeste fabrikanten passen eerder "make to stock" toe dan "make to order", zodat als een bestelling binnenkomt, ze hier snel aan kunnen voldoen. De klanten zijn ook niet bereid om te wachten totdat hun bestelling de gehele supply chain doorlopen heeft. Een bestellingcyclus kan weken of zelfs maanden duren, door eerst terug te gaan naar leveranciers en onderaannemers, daarna door de tijd die nodig is om het product te vervaardigen en ten slotte door de levering van de bestelling aan de klant. (CG Caplice, 2003)

Het bestaan van een grote verscheidenheid van economische krachten bemoeilijkt de voorspellingstaak. Over het algemeen hebben schommelingen in het activiteitsniveau van de ganse economie steeds een invloed, omdat ze impact hebben op het persoonlijk inkomen van de families, op de tewerkstelling, de investeringen van de bedrijven en de uitgaven van de overheid. Een andere reeks van factoren zoals het aantal geboortes (voor kindervoeding) en het aantal afgeleverde bouwvergunningen (voor meubels en huisafwerking) hebben een invloed op de groeiratio van de betreffende industrietak en verder spelen ook de substitutieratio van het ene product door het andere en de aangeboden marketing mixes door de concurrenten van de onderneming, een rol.

De factoren die een impact hebben op de verkoop van een product zijn niet allen even relevant, sommigen beïnvloeden de hele economie, anderen een bepaalde industrietak en nog anderen alleen een specifieke onderneming of de verkoop van een bepaald product.

Nadat een vraagvoorspelling voor de gehele economie is gemaakt, is de volgende stap een prognose voor de verkopen van de industrietak op te stellen. Deze twee voorspellingen zijn vaak direct met elkaar verbonden, zo is de autoverkoop gelieerd aan het nationaal inkomen, de autoverkoop stijgt als het inkomen stijgt. (Managerial Marketing, 2010)

Centrale onderzoeksvraag:

Welke vraagprognose methode (centrale of decentrale) is de beste, gecombineerd met toepassing van welke voorspellingstechnieken en welke voorraadbeheersystemen?

Deelvraag1:

Welke vraagvoorspelling methode kan het best gebruikt worden: de centrale of de decentrale?

Wanneer een onderneming slechts een product heeft dat het verkoop aan een onderneming zoals een groot bedrijf of de centrale overheid, dan beperkt de voorspellingsactiviteit zich tot het inschatten van wat zal gebeuren met de activiteiten van deze klant. Maar dit is uitzonderlijk, over het algemeen hebben kleinhandelaars, groothandelaars en producenten vele klanten, waar een verscheidenheid van economische krachten op in spelen.

(Managerial Marketing, 2010)

Een van de grootste problemen die een correcte vraagvoorspelling in de supply chain kan bemoeilijken, is het zogenaamde bullwhip effect.

Het bullwhip effect ontstaat bij een fluctuerende vraag in een bepaalde supply chain waardoor het voorspellen ervan moeilijker wordt. Zo kan een situatie ontstaan waarin in een kort tijdsbestek een voorraadtekort naar een overschot verschuift. Bedrijven uit deze supply chain zijn hiervan vaak niet op de hoogte en ontvangen deze informatie te laat om nog tijdig het te veel te kunnen verwerken. Hoe meer supply chain stappen zich bevinden tussen het bedrijf en de eindconsument, hoe groter dit effect is.

(Lee et al, 1997)

Informatie-uitwisseling tussen de verschillende partners binnen een supply chain is noodzakelijk voor een accurate vraagvoorspelling en aansluitend voor een efficiënt voorraadbeheer. De vraag die een bedrijf zich hierbij dient te stellen is: richt men zich bij de vraagvoorspelling (alleen) op de eindklant (centrale vraagvoorspelling) of (alleen) op de voorgaande stap in de keten (decentrale vraagvoorspelling).

Deelvraag 2:

Welke vraag voorspellingsmethoden zullen het bedrijf de meest accurate informatie verschaffen?

De vraag naar producten kan op meerdere manieren voorspeld worden.

Een bedrijf dient die prognosetechnieken te selecteren en daarna toe te passen, die in zijn realiteit de meest betrouwbare resultaten opleveren.

Marktvoorspellingen zijn vaak gebaseerd op een oordeel, zeker in nieuwe of snel veranderende markten. Dit zijn de subjectieve methoden.

(John Redington, 2009)

Andere prognoses worden opgesteld met behulp van objectieve voorspellingmethoden, die bestaande uit een reeks statistische benaderingen.

(Hague, Forecasting scenario planning)

Deze methoden zijn er op gericht de onzekerheid zo veel mogelijk te beperken. Welk werkwijze de beste is hangt onder andere af van de markt waarin het bedrijf opereert (nieuwe, snel variërende...), de aard van het betreffende product en van de keuze tussen centrale en decentrale voorspellingsmethode.

Deelvraag 3:

Welke voorraadbeheersysteem dient een bedrijf te kiezen?

Een bedrijf dient zijn "Voorraadpolitiek" te bepalen die bestaat uit een aantal richtlijnen die vastleggen wat, wanneer en in welke hoeveelheid dient gekocht of geproduceerd te worden.

Het gewenste "Serviceniveau" speelt hierbij een cruciale rol. Het gewenste "Serviceniveau" is de leverprestatie doelstelling (performance target) zoals bepaald door het management. Deze doelstelling kan zijn het percentage van de orderregels dat volledig uitgeleverd dient te worden binnen een bepaalde tijd na de orderontvangst (Order Fill Rate)

De "Order Doorlooptijd" (Order Lead Time) of "Bevoorrading Doorlooptijd" (Replenishment Lead Time) d.w.z. de tijd die verloopt tussen het plaatsen van een inkoop of productieorder en de beschikbaarheid van het product als ook de mate van onzekerheid in deze doorlooptijd, spelen een belangrijke rol bij het definiëren van hoeveel voorraad dient gehouden te worden

Een ander wezenlijk element bij het bepalen van de te houden stock zijn de integrale "Voorraadkosten" bestaande uit de ruimtekosten, de bewaarkosten, de financieringskosten en het risico op onverkoopbaarheid.

De onzekerheid bij de bepaling van wat en hoeveel van een product in voorraad gehouden dient te worden, neemt toe wanneer het aantal types of uitvoeringen ervan groter wordt.

(Marc Bowles, 2010)

Praktijk Onderzoek:

Nadat we het literatuur onderzoek beëindigd hebben willen we in een concrete Supply Chain namelijk deze van plaatradiatoren producent "Continental Radiators" onderzoeken hoe bij de verschillende partners in deze supply chain de vraagvoorspelling op dit ogenblik gebeurt namelijk centraal en/of gedecentraliseerd, welke vraagvoorspelling methodes gebruikt worden en hoe deze vertaald worden in een voorraadpolitiek.

We willen dan bestuderen of deze wijze van werken de meest accurate en geschikte is en of we vanuit de kennis die we verworven hebben in het literatuuronderzoek, voorstellen kunnen formuleren om hierin verbeteringen aan te brengen.

2. Vraagvoorspelling in een supply chain en de gevolgen van goede en slechte voorspellingen

De marketingafdelingen van de bedrijven gaan overal in de wereld op bepaalde tijdstippen de vraag voorspellen. Deze voorspellingen kunnen gebaseerd zijn op de verkopen uit het verleden, de verwachte vraag, trends, seizoensgebonden variatie, de eindgebruiker, de rechtstreekse klant, groei percentages (Kong and Allan 2007).

In dit hoofdstuk wordt kort uitgelegd waarom bedrijven aan vraagvoorspelling doen. Daarna wordt van de concepten: supply chain, supply chain management en supply chain partnership, die een belangrijke rol spelen bij de vraagvoorspelling, een beschrijving gegeven. Tenslotte komen de voordelen van een goede vraagvoorspelling aanbod en worden de nadelen en de gevolgen van een slechte vraagvoorspelling, besproken.

2.1. Waarom gaan bedrijven aan vraagvoorspelling doen?

Het voorspellen van de vraag naar producten is van cruciaal belang voor elke leverancier, fabrikant en kleinhandelaar. Prognoses van de toekomstige vraag bepalen de hoeveelheden die moeten worden aangekocht, geproduceerd en verzonden. Vraagvoorspellingen zijn nodig omdat het proces: 'van grondstoffen tot afgewerkte goederen' voor de klanten veel tijd kost. De meeste bedrijven kunnen niet wachten met produceren tot de klanten orders plaatsen. In plaats daarvan moeten zij anticiperen en plannen voor de toekomstige vraag, zodat ze onmiddellijk kunnen reageren op orders om snel aan de behoeften van hun klanten te voldoen. De meeste klanten zijn ook niet bereid om te wachten totdat hun bestelling de gehele supply chain doorlopen heeft. (CG Caplice - 2003)

Voor bedrijven is het belangrijk dat een vraagvoorspelling accuraat is en dat deze geen situatie creëert waarbij een teveel aan goederen geproduceerd wordt. Deze producten geraken dan niet verkocht en blijven in het magazijn liggen, wat voor het bedrijf tot extra kosten leidt. Ook mag een vraagvoorspelling geen situatie creëren waarin een tekort aan goederen ontstaat, met als gevolg dat het bedrijf niet aan de vraag van zijn klanten kan voldoen en dat de klant moet wachten totdat de bestelling de gehele supply chain doorlopen heeft. (Murray M. 2008) Het is dus noodzakelijk voor een bedrijf om aan

vraagvoorspelling te doen en bovendien moet deze voorspelling zo accuraat mogelijk zijn.

2.2. Wat is een supply chain, supply chain management en supply chain partnership?

De supply chain is een belangrijke term binnen een bedrijf en zeker binnen de voorraadvoorspelling. De supply chain is de keten van toeleveranciers via producenten en de detailhandel naar de eindgebruiker (Robben et al. 1999). Londe and Masters (1994) hebben het over een aantal onafhankelijke bedrijven die de materialen doorgeven en zorgen dat het eindproduct in handen van de klant komt. Lambert et al (1998) geeft ongeveer dezelfde definitie namelijk: een supply chain is een lijn (samenwerking) van firma's die ervoor zorgen dat producten en diensten op de markt terechtkomen. Een iets uitgebreidere definitie is die van Christopher (1992), waarin een supply chain aanzien wordt als een netwerk van organisaties die samenwerken, door middel van stroomopwaartse en afwaartse verbindingen, in verschillende processen en activiteiten die waarden creëren in de vorm van een product of een dienst.

Het is belangrijk dat alle partners binnen deze supply chain samenwerken en zich niet verwickelen in een machtsstrijd, want het is uiteindelijk toch de consument die alle macht bezit. Hierdoor moeten bedrijven aan supply chain management doen. Supply chain management kan aanzien worden als de activiteiten die er op gericht zijn om alle partijen in de keten zodanig te laten samenwerken dat de consument optimaal wordt bediend en waarbij de gezamenlijke kosten zo laag mogelijk zijn. Moyeaux et al. (2007) beschrijven supply chain management als een geheel van technieken die gebruikt worden om op een efficiënte manier leveranciers, producenten, groothandelaars en kleinhandelaars te integreren binnen een systeem, zodat de goederen geproduceerd en gedistribueerd kunnen worden in de juiste hoeveelheden, op de juiste locatie en op het juiste moment. Hierdoor kunnen de verschillende spelers van het systeem de kosten verminderen. Een goede toepassing van supply chain management kan de bedrijven een strategisch voordeel opleveren.

Zhenxin Yu et Al. (2001) definiëren supply chain partnership als een relatie tussen twee onafhankelijke leden van een supply chain die ontstaat door toenemende mate van informatiedeling om specifieke doeleinden te realiseren en voordelen te verwerven wat betreft verlagingen van de totale kosten en de voorraden. Het partnership belooft een win-win situatie aan de deelnemers.

2.3. Voordelen van het juist toepassen van vraagvoorspelling

Bedrijven die op een efficiënte wijze de vraag voorspellen kunnen hun klanten een snellere levering aanbieden. Hierdoor hebben ze de mogelijkheid hun concurrenten te dwingen voorraden afgewerkte goederen te houden, zodat ook zij snelle orderdoorlooptijden kunnen bieden. Als gevolg daarvan moet vrijwel elke organisatie een prognose maken van de toekomstige vraag.

Daarnaast is vraagvoorspelling vooral kosten besparend. Het vermogen om de vraag nauwkeurig te voorspellen geeft de onderneming de mogelijkheid om de kosten te beheersen door middel van nivellering van de productiehoeveelheden, rationalisering van het transport en in het algemeen door een efficiënte planning van de logistieke operaties. (CG Caplice - 2003)

Deze kostenbesparing blijkt ook uit een studie(voorbeeld) waarin tien bedrijven bestudeerd werden. Drie van deze bedrijven kwamen uit de computer/technologie sector, de zeven anderen uit de markt van consumentenproducten. De bedrijven hadden een verkoopsvolume variërend van 100 miljoen tot 3 miljard dollar.

Bij ieder bedrijf werd de winst berekend die gerealiseerd zou worden indien deze onderneming de vraagvoorspelling één procent meer accuraat zou maken. Dit juister voorspellen werd op twee manieren bestudeerd. In het eerste geval werd gekeken wat er gebeurde als de vraag minder werd onderschat en in het tweede geval werd onderzocht wat de gevolgen waren van de vraag minder te overschatten.

Uit de studie bleek dat de computer/technologie bedrijven gemiddeld 0,97 miljoen dollar per jaar meer konden verdienen als ze de accuraatheid van hun vraagvoorspelling met één procent zou stijgen, in het geval dat de prognose minder onderschat werd. Indien men de een procent meer accuraatheid richtte op minder overschatting, dan kon men de kosten nog meer verlagen en dat bracht de drie bedrijven, gemiddeld 1,58 miljoen dollar meer opbrengst.

Als daarna de consumentenbedrijven bestudeerd werden, bleek dat de opbrengsten nog groter werden. In het geval van onderschatting leverde een procent meer accuraatheid gemiddeld 3,52 miljoen dollar meer op. Bij overschatting steeg de opbrengst voor de zeven bedrijven met gemiddeld 1,43 miljoen dollar.

Het is dus duidelijk dat ondernemingen best inspanningen leveren om de correctheid van hun voorspellingsystemen te verhogen. (www.ibf.org)

EXHIBIT 1			
LOSS/GAIN RESULTING FROM 1% REDUCTION IN FORECASTING ERROR			
(By Industry)			
Company	Sales Volume (Mil. of \$)	Loss/Gain Resulting from Under-forecasting (Mil. of \$)	Loss/Gain Resulting from Over-forecasting (Mil. of \$)
Computer/Technology			
1		\$1.05	\$1.76
2	\$1800	0.41	0.38
Wtd. Averag	270	0.97	1.58
Consumer Products			
3	\$3000	\$5.08	\$2.06
4	2400	6.18	1.21
5	1300	0.59	1.46
6	900	1.24	0.92
7	800	1.04	1.10
8	800	0.9	0.85
9	307	1.01	0.98
10	100	0.3	0.90
Wtd. Average		3.52	1.43

*Figuur 1 - © Copyright 2005 by Institute of Business Forecasting. All rights reserved.
This material may not be duplicated for any profit-driven enterprise.*

2.4. De gevolgen van een slechte vraagvoorspelling

De gevolgen van een foute voorspelling van de toekomstige vraag kunnen groot zijn. Zoals eerder aangehaald zijn er twee mogelijkheden: de vraag wordt overschat of de vraag wordt onderschat. Beiden hebben negatieve gevolgen voor het bedrijf (Murray M.). Bij een te hoge vraagvoorspelling creëert het bedrijf een overcapaciteit. De goederen worden vervolgens geproduceerd maar niet volledig verkocht en er ontstaat een te hoge voorraad. De extra productie en de onverkoopbare voorraad leiden tot hogere kosten. Daarnaast zorgt een te hoge vraagvoorspelling vaak voor te grote investeringen waarvan

de kosten onvoldoende kunnen worden afgeschreven in de omzet van de betreffende producten.

Een te lage vraagvoorspelling heeft als gevolg dat het bedrijf een aantal klanten niet of laattijdig van goederen kan voorzien. Hierdoor verliest het bedrijf omzet en marktaandeel, die het bij een goed werkende vraagvoorspelling wel zou behouden. Ook kunnen de klanten die niet-tijdige of onvoldoende leveringen ontvangen hebben, ontevreden zijn en overstappen naar een concurrerende leverancier. Daarnaast zorgt een te lage vraagvoorspelling voor extra kosten, doordat het bedrijf zal trachten de klant toch te voorzien in zijn vraag en bijvoorbeeld besluit te gaan werken met overuren, die meer kosten.

Een ander probleem als gevolg van een foute vraagvoorspelling is het "bullwhip-effect".

Creatie van goederen en diensten omvat zoals hierboven al vermeld is, een logistieke keten (supply chain), van de leverancier van grondstoffen tot het bedrijf die de goederen of diensten levert aan de eindgebruiker. Deze keten bevat twee stromen: een stroom van fysieke goederen en diensten en een informatiestroom. De stroom van fysieke goederen is stroomafwaarts (van de leverancier van grondstoffen naar de eindconsument), terwijl de stroom van informatie omgekeerd opwaarts is (van de eindklant naar de grondstoffenverkoper). Enkel de verkoper van de consumentengoederen heeft direct contact met de consument. De vraag bij de verkopers van grondstoffen en halffabricaten wordt bepaald door het bedrijf stroomopwaarts in de supply chain.

Sommige ondernemingen hebben ontdekt dat de informatie verdraaid kan worden als we verder stroomopwaarts opschuiven van de klant naar de leveranciers van halffabricaten en grondstoffen. Door deze vervorming van informatie kunnen voorspellingsfouten ontstaan. Deze fouten worden groter als we verder stroomopwaarts bewegen richting de producent van de grondstoffen. Een kleine wijziging in de werkelijke vraag van de consument, bijvoorbeeld als gevolg van een seizoensverandering, kan op deze wijze grote voorspellingsfouten veroorzaken bij de leverancier van de grondstoffen (Mettters 1996). Lee et al (1997) definiëren het "bullwhip-effect" als volgt: Het "bullwhip-effect" ontstaat bij een fluctuerende vraag in een bepaalde supply chain. Door de schommelende vraag wordt de voorspelling ervan moeilijker. Zo kan een situatie ontstaan waarin in een kort tijdsbestek een voorraadtekort naar een overschot verschuift. Bedrijven uit deze supply chain zijn hiervan vaak niet op de hoogte en ontvangen deze informatie te laat om nog tijdig het overschot te verwerken. Hoe meer supply chain stappen zich bevinden tussen het bedrijf en de eindconsument, hoe groter dit effect is.

Het "bullwhip-effect" is voor het eerst ontdekt door Proctor & Gamble, toen de bestelpatronen voor hun product "Pampers" werden onderzocht. De verkopen van dit artikel in de kleinhandel fluctueerden, maar eerder in beperkte mate. Wanneer Proctor & Gamble de bestellingen van zijn directe klanten bestudeerde, merkten ze op dat deze meer fluctueerden. Dit effect wordt groter naargelang men zich in de supply chain verder weg van de eindklant bevindt. (Lee et al, 1997) Ook andere industriële sectoren zoals de automobielsector en ondernemingen zoals Hewlett-Packard werden met dezelfde problemen geconfronteerd (Mettters 1996).

Studies tonen aan dat het wegwerken van het "bullwhip-effect" de opbrengsten binnen een supply chain met gemiddeld dertig procent kan laten stijgen (Carlsson and Fullér, 2000) en (Metter 1996). Dit komt omdat het bullwhip-effect ervoor zorgt dat bedrijven:

- 1) grote investeringen in opslagruimtes maken om met de onzekere vraag te kunnen omgaan,
- 2) slechte klantenservice verlenen doordat ze geen producten meer in voorraad hebben,
- 3) opbrengsten verliezen door voorraad tekorten,
- 4) niet efficiënt gebruik maken van de transportcapaciteit,
- 5) de productieschema's verstoren.

2.5. Besluit

Uit het voorgaande kunnen we besluiten dat bedrijven niet alleen aan vraagvoorspelling dienen te doen, maar dat ze er alle belang bij hebben, dat deze prognoses zo juist mogelijk zijn. De bedrijven zijn ook geen geïsoleerde eenheid bij het beleveren van de eindklant maar vormen een element van de keten van ondernemingen van grondstoffen leveranciers via de producenten van halffabricaten en het eindproduct over distributeurs, groothandel en kleinhandel, die ervoor zorgen dat de goederen bij de eindklant geraken. Hoe verder een bedrijf zich stroomopwaarts in deze Supply Chain bevindt, hoe groter de vraag vervormd kan worden door het zogenaamde "bullwhip-effect" en de hoger de gevolggkosten hiervan kunnen zijn.

3. Samenwerking in de Supply Chain – Centrale versus Decentrale Vraagvoorspelling

Wanneer een onderneming slechts één product heeft, dat ze verkoopt aan één groot bedrijf of de centrale overheid, dan beperkt het voorspellen zich tot het inschatten van wat er zal gebeuren met de activiteiten van deze klant. Dit is echter uitzonderlijk daar n kleinhandelaars, groothandelaars en producenten vele klanten hebben, waarop een verscheidenheid van economische krachten in spelen (Managerial Marketing, 2010). De vraag die vele bedrijven in een supply chain zich stellen is: moeten ze hun vraagvoorspelling richten op hun directe klant (decentrale vraagvoorspelling) of op de eindgebruiker, helemaal onderaan in de keten (centrale vraagvoorspelling). Beide begrippen komen in dit hoofdstuk aan bod. Eerst beschrijven we wat samenwerking tussen de verschillende bedrijven in een supply chain precies inhoudt aan de hand van een bestudering van Efficient Consumer Response (ECR) en Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment (CPFR), beide gekende en succesvolle samenwerkingsverbanden en systemen. Tenslotte beschrijven we een wiskundig model, dat Zhenxin et al. (2001) gebruikten om te berekenen hoe groot de besparingen kunnen zijn bij toenemende integratie en informatie-uitwisseling tussen de partners in een supply chain.

3.1. Samenwerken tussen de verschillende partners in de supply chain

Als gevolg van de nieuwe technologieën worden markten steeds complexer en competitiever van aard. Deze evolutie legt veel druk op de bedrijven. De enige manier om competitieve voordelen te verwerven en bijgevolg een stijging in marktaandeel te verkrijgen, is vaak door een agressieve prijsstrategie toe te passen. Die strategie heeft dan echter een negatieve impact op de contributiemarges en de winsten. Daarnaast worden ondernemingen getroffen door de vele verschillende factoren die de actuele vraag van hun klanten beïnvloeden, waardoor hun vraagvoorspelling inaccuraat wordt. (Bista et al. 2006, Seifert. 2007)

De bedrijven zijn als gevolg hiervan genoodzaakt om waarde toevoegende relaties aan te gaan met de verschillende partners binnen hun supply chain. Hierdoor bestaat een markt niet langer uit ondernemingen die met elkaar concurreren maar uit diverse supply chains

die elkaar bekampen. Twee voorbeelden van zulke samenwerking zijn Efficient Consumer Response (ECR) en Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment (CPFR) (Bista et al. 2006, Selfert. 2007)

3.1.1. Het Efficient Consumer Response Concept

ECR is ontstaan in 1992 in de Verenigde Staten als een antwoord op de nieuwe supply chains en de veranderende technologieën die de inefficiënties van de traditionele bedrijven bloot legden. (Kurt Salmon Associates 1993) (McKinsey & Co. 1992) Het doel van ECR is de inefficiëntie uit de supply chain, vooral uit deze van de detailhandel, te halen en de leveringskosten die geen waarde toevoegen voor de klant, te elimineren. Hierdoor ontstaat een win-win situatie: de klanten zijn meer tevreden en de bedrijven in de supply chain hebben lagere kosten en hogere inkomsten. (Robins (1994), Seifert (2007))

De twee basisprincipes van het concept zijn: "klantengerichtheid" en "samenwerking".

Het ECR systeem steunt op het pull systeem in tegenstelling tot de meer traditionele supply chains die gebaseerd zijn op het push systeem. 'Push' betekent dat een bepaald volume goederen in de pijplijn geduwd wordt zonder een focus te leggen op de verkopen. Dit heeft drie gevolgen. Ten eerste: de productiekosten van de producent worden geminimaliseerd, maar in andere stappen van de supply chain ontstaan hogere kosten. Op deze wijze worden de magazijnen van zowel de producent als van de kleinhandelaar overbelast. Ten tweede: de inkopers van de detailhandel verhogen het inkoopvolume om hogere kortingen te bekomen en worden beoordeeld op het succes dat ze hierbij hebben. Deze winsten gaan vaak verloren door hogere algemene kosten in de supply chain. Ten derde: in de detailhandel is er zelden afstemming tussen de aankoop en de verkoopafdeling van de bedrijven, wat betreft het voldoen van de klantenbehoeftes. Hierdoor gaat op alle niveaus in de supply chain veel belangrijke informatie verloren wat kan leiden tot grote fluctuaties in de vraag doorheen de keten. De gevolgen hiervan zijn: extreme stijgingen van de voorraden, producenten die te hoge op te lage productiecapaciteiten hebben en een te laag serviceniveau. Deze problemen worden groter wanneer de fabrikant continu probeert de leveringen te verhogen. Dit leidt tot hogere kosten en de kleinhandelaars komen onder een groeiende druk te staan om te verkopen. Dit kan enkel gebeuren door de vraag naar de producten te verhogen, bvb. door de verkoopprijs te verlagen. De gevolgen hiervan zijn zoals hierboven vermeld, lagere marges en winsten. (Selfer. 2007)

Het pull systeem is anders opgebouwd. Een supply chain gebaseerd op dit principe gebruikt de consument als referentie en probeert niet de producten door de pijplijn te duwen. De vraag wordt bepaald door exacte metingen en analyses van de markt. Productie en distributie worden op basis van deze informatie, gesynchroniseerd. We kunnen dus spreken van een consument-gedreven systeem. (Selfer. 2007)

Volgens Harris et al. (1993) die een ERC systeem hebben uitgewerkt voor de detailhandel is zulk systeem gebaseerd op vier belangrijke bedrijfsprocessen: een efficiënt productassortiment voeren, efficiënt de voorraden bijvullen, efficiënte promoties lanceren en efficiënte productintroductions doen. Om deze doelstellingen te realiseren dienen de bedrijven zich te concentreren op de zes volgende verbeteringconcepten:

Continu bijvulprogramma:

Het continu bijvullen wordt meestal beheerd door de leverancier. Dit programma controleert de beweging van de goederen van de producent naar de detailhandel. De fabrikant moet zorgen dat de warenhuizen bijgevuld worden wanneer nodig, terwijl de klant de nodige informatie aan de leverancier dient te verschaffen. Het continu bijvullen kan dus enkel effectief zijn indien er een goed werkende relatie bestaat tussen de partners. Deze bijvulwerkwijze verlaagt de voorraadkosten van de distributeur, maar verhoogt wel lichtjes de transportkosten.

Computergestuurde bestellingen:

Het doel van computergestuurde bestellingen is automatisch orders te sturen om bij te vullen. De bestellingen zijn gebaseerd op historische data, leveringsdata en vraagvoorspellingen. Hierdoor dient het management weinig tussenbeide te komen. Het systeem zorgt voor lagere arbeidskosten en zowel voor beter samengestelde als lagere voorraadniveau's.

Stroom door distributie:

Dit systeem versnelt de stroom van de producten van de leverancier naar de kleinhandelaars, door zowel de opslag als de behandeling van de goederen in het warehouse of het distributiecentrum te verminderen. Hiervoor is een significante investering in technologie nodig zoals voor het aanbrengen van barcodes, het scannen van producten en Electronic Data Interchange (EDI).

Activity Based Costing (ABC):

ABC is een boekhoudkundige methode die, in tegenstelling tot de traditionele werkwijze, niet de producten of de diensten beschouwt als de primaire veroorzaker van kosten maar de betrokken processen. ABC bezorgt de informatie die nodig is om de kosten van de activiteiten die geen waarde toevoegen te verminderen of zelfs te doen verdwijnen en kan op deze wijze de winst van de supply chain doen stijgen. Deze methode levert met andere woorden de gegevens die noodzakelijk zijn om aan innovatief management te kunnen doen, hetgeen niet het geval is bij de traditionele accountantsystemen.

Productcategorie management:

Een productcategorie is een detailhandelsterm waarbij de producten die kleinhandelaars verkopen in groepen van gelijkaardige of verwante artikelen worden ondergebracht zoals diepvriesproducten, schoonmaakartikelen en vlees. Productcategorie management zorgt ervoor dat zulke artikelen kunnen beschouwd en behandeld worden als een bedrijfseenheid, die vervolgens per winkel aangepast kan worden aan de noden van de klant.

Electronic Data Interchange:

EDI is een concept voor een gestandaardiseerde elektronische uitwisseling van bedrijfsdocumenten zoals bestelnota's, berichten, facturen en orderbevestigingen. De producent gaat het EDI systeem ook gebruiken om de koper van de producten te melden dat deze onderweg zijn. Via deze technologie kan informatie op een gestructureerde wijze tussen verschillende organisaties verspreid worden. Wat resulteert in een significante reductie van de transactiekosten en ervoor zorgt dat de bedrijven, efficiënter hun strategieën kunnen uitvoeren. (Harris et al. 1993)

We kunnen besluiten dat ERC in hoge mate samenwerking en informatie-uitwisseling tussen de verschillende partners vraagt, doch de voordelen die men krijgt bij gebruik in een bepaalde supply chain t, zijn dan ook aanzienlijk. Toepassingen van ERC worden vooral aangetroffen in de detailhandel zowel in de VS als in Australië. (Harris et al. 1993)

3.1.2. Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment (CPFR)

ECR systemen van de tweede generatie zoals CPFR maken intensief gebruik van moderne informatie- en communicatietechnologie. Het gebruik van grote B2B (Business

To Business) platformen (WWRE, GNX, CPGmarket, Transora) maken het benutten van state-of-the-art technologie in planning en verwerving mogelijk.

Het consequent gebruik van moderne gegevensstandaarden en markuptalen voor web-applicaties zoals XML bevorderen het uitwisselen van complexe datahoeveelheden.

CPFR is een initiatief tussen alle deelnemers in de supply chain, wat bedoeld is om de onderlinge relatie te bevorderen door het gemeenschappelijk beheer van planningprocessen en door de uitwisseling van informatie. (Seifert, 2003)

Een samenwerkingsvorm als deze is gebaseerd op wederzijds vertrouwen (Bista et al. 2006).

CPRF is, zoals ECR, voor het eerst toegepast in de Amerikaanse detailhandel namelijk als een project tussen Wall Mart en Warner-Lambert. Wall Mart is de grootste Amerikaanse warenhuisketen en tevens de grootste particuliere werkgever in de wereld. Warner-Lambert is een Amerikaanse producent en distributeur van farmaceutische, gezondheidszorg en snoepgoedartikelen. Samen definiëerde ze CPRF als een proces bedoeld om de hoeveelheid voorraden te verminderen doorheen de supply chain.

CPRF staat de vergelijking toe van de verkoop en de ordervoorspellingen van iedere deelnemer en maakt prognoseverschillen vroeg zichtbaar zodat deze nog tijdig weggewerkt kunnen worden. (Seifert, 2003)

In de volgende paragrafen worden eerst een aantal voordelen opgesomd, die het resultaat zijn van het gebruik van CPFR in de relatie tussen de kleinhandel en zijn leveranciers. Daarna wordt, als voorbeeld van toepassing bij grote internationale bedrijven, een beschrijving gegeven van waarom en hoe Motorola CPFR geïntroduceerd heeft binnen zijn supply chain. Motorola is een Amerikaanse multinational, gespecialiseerd in communicatietechnologie.

Voordelen van CPFR voor de detailhandel en zijn leverancier:

Het eerste voordeel volgens Johnson (2007) bevindt zich op het gebied van ordervoorspellingen. Zonder CPFR wordt door de detailhandel vaak niet aan vraagprognose gedaan en wordt geen informatie dienaangaande naar de leverancier gestuurd. Een reden hiervoor is dat de detaillisten het als een rem zien op hun flexibiliteit om de voorraad door een concurrerende leverancier te laten aanvullen. Een andere verklaring die gegeven wordt is dat ze vinden dat ze zelf te weinig voordeel halen als deze informatie met de producent wordt gedeeld. Het gevolg is dat noch de leverancier, noch de kleinhandelaar correcte orderdata bezit. De producent kan bijvoorbeeld niet afleiden of een order geplaatst is om de voorraad op de normale wijze aan te vullen of

dat de bestelling het gevolg is van een promotie die hijzelf aanbiedt. Door het gebruik van CPFR is de kleinhandel verplicht deze informatie door te spelen aan de fabrikant. Dan is het voor de leverancier mogelijk om een onderscheid te maken tussen de orders die gebaseerd zijn op de aanvulling van de voorraad en deze die gebaseerd zijn op promotionele acties. Dit onderscheid laat de leverancier toe gemakkelijker en efficiënter de vraag correct te voorspellen.

Een tweede voordeel (Johnson, 2007) ontstaat doordat de leverancier informatie krijgt over de verkopen aan de eindklant. Deze gegevens kan de leverancier gebruiken om de vraag van zijn directe klant te voorspellen. De vraagvoorspelling van de leverancier kan vervolgens langs deze van de kleinhandel gelegd worden, wat het mogelijk maakt om beiden te vergelijken. Dit laat toe om de fouten die in de prognose geslopen zijn, vroegtijdig te ontdekken en weg te werken.

Een laatste voordeel volgens Johnson (2007) is dat CPFR zorgt dat beide partijen de tijdsperiode waarbinnen ze voorspellen, synchroniseren. Dit is noodzakelijk om op vlotte wijze met elkaar te kunnen samenwerken en om het voorspellen efficiënter te maken. Voor de introductie van CPFR was het mogelijk dat de leverancier in tijdsvakken van één week werkte en de kleinhandel van één dag. De bedrijven dienden dan de gegevens af te stemmen, wat tijdrovend en inefficiënt was.

Toepassing van CPFR in de supply chain van multinationals:

Ook multinationals hebben CPFR geïntroduceerd. In het artikel van Cederlund et al. (2007) wordt de implementatie van CPFR door Motorola bestudeerd. Meer specifiek betreft het hier over de afdeling die mobiele telefoon handsets produceert. Voor 2001 waren de verkopen van deze afdeling erg variabel en niet gesynchroniseerd met de vraag van de klant. Motorola had enkel zicht op de leveringen aan de distributiecentra. Het bedrijf had geen informatie over de verdere verdeling naar de kleinhandel toe. Vaak werden foutieve voorspellingen gemaakt, met als gevolg dat de voorraden regelmatig uitverkocht waren. In 2001 besloot Motorola dat het wenselijk was om nauwer met de kleinhandelaars samen te werken en informatie uit te wisselen. Het bedrijf stelde als doelstellingen de fouten die tijdens de voorspellingen gemaakt werden, te halveren, de voorraad met dertig procent te verminderen en de op tijd leveringen met dertig procent te verhogen. In dit geval heeft de leverancier de beslissing genomen om CPFR in te voeren, meestal neemt de kleinhandel het initiatief.

De introductie van CPFR was voor Motorola een tijdconsumerende bezigheid. Niet enkel de relatie met de klant moest worden aangepast, maar ook de eigen bedrijfsprocessen

dienden gereorganiseerd te worden en tenslotte werd ook het informatieverwerkingssysteem gewijzigd om de real-time gegevensverwerking mogelijk te maken. Motorola diende tevens zijn strategie te veranderen, om CPFR te kunnen gebruiken was de onderneming verplicht om meer specifieke en gedetailleerde informatie uit te wisselen met de kleinhandelaars. Daarnaast diende het bedrijf zijn klanten overtuigen om lange termijn samenwerkingsakkoorden af te sluiten. Deze overeenkomsten eisten van de kleinhandel dat ook zij hun bedrijfsprocessen en strategieën gingen aanpassen. Dit alles moest het mogelijk maken om CPFR op een efficiënte manier te kunnen toepassen.

Na de implementatie kwamen de voordelen van CPFR boven. De relatie tussen Motorola en zijn klanten was sterk verbeterd. Een aantal medewerkers binnen Motorola hadden de klanten veel beter leren kennen en konden als gevolg hiervan bij problemen veel sneller ingrijpen. De voorraad was met dertig procent gedaald ten opzichte van de periode voor de toepassing. De transportkosten verminderden doordat het bedrijf nu met volle vrachtwagens kon leveren in de plaats van met gedeeltelijk gevulde. Het voorspellingssysteem werd meer accuraat: het aantal fouten bedroeg slecht een kleine fractie van het aantal dat vroeger gemaakt werd. De opbrengsten stegen niet onmiddellijk maar dat was op voorhand ingecalculeerd. Zij zouden geleidelijk aan komen. kan besloten worden dat de introductie van CPFR tussen Motorola en de kleinhandelaars voor beide partijen een succes geworden is.

De lessen die uit de samenwerking getrokken kunnen worden zijn de volgende. Ten eerste is samenwerking noodzakelijk. Tussen de verschillende partijen dient een vorm van alliantie ontstaan. Gezamenlijke doelstellingen dienen opgesteld te worden, cross-functionele teams moeten geïnstalleerd worden en bij alle partijen dienen gelijksoortige maatstaven gebruikt te worden. Ten tweede is het belangrijk dat alle deelnemers klaar zijn om te beginnen met CPFR en moet er op regelmatige tijdstippen formele communicatie plaatsvinden (bijvoorbeeld wekelijks zoals bij Motorola het geval was). De samenwerking kan niet plaatsvinden als de partijen geen lange termijnrelatie met elkaar wensen op te bouwen. Ten slotte kunnen we besluiten dat ook technologie belangrijk is, maar dat deze niet volstaat en dat de coöperatie geen succes zal zijn zonder de inzet van de partners. Cederlund et al. (2007)

Ook andere multinationals zoals het Amerikaanse bedrijf Proctor and Gamble hebben met succes CPFR toegepast. (Logistiek.nl) Proctor and Gamble is een Amerikaanse multinational die consumentenproducten fabriceert en verkoopt. Het concern is één van de grootste leveranciers in de wereld van huishoudelijke- en verzorgingsproducten.

3.2. Voordelen van informatiedeling tussen de supply chain partners – een wiskundig model

Zhenxin et al. (2001) berekenen in een model hoe groot de besparingen kunnen zijn bij toenemende integratie en informatie-uitwisseling tussen de partners in een supply chain. Er wordt uitgegaan van een decentrale supply chain bestaande uit één enkele kleinhandel en een enkele producent. Drie niveaus van informatie-integratie worden gedefinieerd om drie types van partnership bij verschillende informatie-uitwisseling scenario's, te beschrijven.

Daarna wordt een model voor kostenminimalisatie geformuleerd, dat gebruikt wordt om de optimale voorraadpolitiek voor ieder lid van de supply chain te berekenen, bij de drie niveaus. Door de vergelijking van de inventarisverminderingen en de kostbesparingen bij de drie graden van informatie-uitwisseling, wordt aangetoond dat bij elke toename van integratie, zowel de klant als de producent minstens evengoed af zijn en dat minstens één van hen beter af is.

Niveau 1: Dit wordt de "gedecentraliseerde besturing" genoemd. De voorraden worden op beide plaatsen volledig onafhankelijk beheerd. Er bestaat geen informatie-uitwisseling noch ordercoördinatie tussen de kleinhandelaar en de producent. De klant en zijn leverancier nemen voorraadbeslissingen op basis van hun eigen vraagvoorspelling. De kleinhandelaar gebruikt de vraaginformatie van de eindklanten en de producent gebruikt de orderinformatie van de kleinhandelaar. Er wordt van uitgegaan dat beiden de zogenaamde "base stock policy" als voorraad bepalingpolitiek gebruiken. Dit wordt een (r,R) strategie genoemd, wat betekent dat een order zal geplaatst worden om de voorraad aan te vullen tot het niveau R telkens als deze voorraad kleiner is dan het orderpunt r , met periodieke voorraadherzieningen.

Niveau 2: Hiernaar wordt verwezen als "gecoördineerde besturing". De twee voorraden zijn gecoördineerd door de uitwisseling van orderinformatie en de producent neemt zijn inventarisbeslissingen op basis van zowel de actuele eindklanten vraaginformatie als van de orderinformatie van de kleinhandelaar.

Niveau 3: Deze werkwijze wordt de "gecentraliseerde besturing" genoemd. De gedecentraliseerde supply chain bereikt bij deze werkwijze zijn optimaal resultaat, door de gecentraliseerde besturing. De kleinhandelaar en de producent kunnen beiden op een gesynchroniseerde wijze de vraaginformatie van de eindklant terugvinden en dit via Electronic Data Interchange (EDI). Vendor Managed Inventory (VMI) kan toegepast worden. VMI is een systeem waarbij de leverancier de voorraad van de klant beheert.

Dit betekent dat de fabrikant het initiatief neemt voor de aanvulbeslissingen van de voorraad bij de kleinhandelaar, in parallel met zijn eigen voorraadbeslissingen. De fabrikant hangt in dit geval niet af van de orderinformatie van de detaillist, maar van de vraag van de eindklant.

Modelformulering:

Een kostenminimalisatie model wordt opgesteld voor de beide leden van de supply chain. Er wordt aangenomen dat de kleinhandelaar in iedere tijdsperiode een enkel product bestelt van de producent. Beiden passen de "base stock policy" toe.

Het inventarisvraagstuk wordt dan mathematisch als volgt gedefinieerd:

$$\text{Min } Z = \sum_{t=1}^{\infty} \beta^{t-1} \left[cR_t + \beta^L G\left(S_t, \sum_{i=t}^{t+L} D_i\right) \right],$$

Waar:

$$G\left(S_t, \sum_{i=t}^{t+L} D_i\right) = h \left(S_t - \sum_{i=t}^{t+L} D_i \right)^+ + g \left(\sum_{i=t}^{t+L} D_i - S_t \right)^+$$

$$\text{met } x^+ = \max\{0, x\} \text{ en } S_t = W_t + R_t$$

- R_t: hoeveelheid besteld in periode t,
- W_t: hoeveelheid in voorraad plus op bestelling in periode t,
- L: lead time uitgedrukt in aantal periodes,
- c: de eenheidskosten van de bestelling,
- h: holding kosten,
- g: eenheidskost voor tekorten,
- β: disconteringsvoet voor iedere periode (0 < β < 1).

Bij het begin van periode t wordt de beslissing genomen om de hoeveelheid R_t van het product te bestellen. Dit tijdstip is het beslissingspunt voor periode t. De bestelde producten zullen na L perioden ontvangen worden. De beslissingsvariabele S_t is de hoeveelheid van het item in stock en in bestelling nadat de beslissing R_t genomen is en voordat de vraag D_t gekend is.

Dit model wordt gebruikt om de optimale doelvoorraad S_t te berekenen voor ieder lid van de supply chain. Daarna kunnen de bestelbeslissingen en de voorraadcontrole

strategieën van de detaillist en de producent onderzocht worden bij de drie niveaus van informatie-integratie.

Analyse:

Dit model berekent voor de kleinhandelaar en de fabrikant de optimale orderhoeveelheden in elk van de drie verschillende informatie-integratie scenario's. Door de optimale bestelhoeveelheden te gebruiken kunnen de gemiddelde voorraadhoogtes en de verwachte voorraadkosten geanalyseerd worden.

De voordelen van de informatie-uitwisseling worden getoond door een vergelijking van de gemiddelde voorraadniveaus en de verwachte voorraadkosten van Niveau 2 en Niveau 3 met deze van Niveau 1. De afleiding van de optimale voorraadcontrole politiek en de vergelijking ervan bij de verschillende scenario's vereist gecompliceerde mathematische analyses, waarvan de details gevonden kunnen worden bij Yu et al. (1999)

De vergelijkingsresultaten van de prestatieverbeteringen bij de twee supply chain leden worden getoond in de onderstaande tabel 1.

Zhenxin Yu, Hong Yan and T.C. Edwin Cheng
Benefits of information sharing with supply chain partnerships
 Industrial Management & Data Systems
 101/3 [2001] 114-119

Table 1
 Results

Information sharing levels	Average order-up-to level		Average inventory level		Expected inventory cost	
	R	M	R	M	R	M
Level 1	-	-	-	-	-	-
Level 2	-	↓	-	↓	-	↓
Level 3	↓	↓↓	↓	↓↓	↓	↓↓

Notes: R = retailer; M = manufacturer; - = the value equals that of Level 1; ↓ = the value is less than "-"; ↓↓ = the value is less than "↓"

Tabel 1: Resultaten (Zhenxin, Y. 2001)

De voordelen voor de kleinhandelaar:

Bij Niveau 2 blijven de orderhoeveelheden van de kleinhandelaar gelijk aan deze van Niveau 1 en bijgevolg ook de gemiddelde voorraadhoogtes en de verwachte voorraadkosten. Dit betekent dat hij geen voordeel verwerft door de orderinformatie van de eindklant te delen met de producent. De reden hiervan is, dat de kleinhandelaar de orderinformatie van de eindklant al kent en er is geen bijkomende informatie die hij kan verkrijgen wanneer hij deze gegevens deelt met de leverancier. Bij Niveau 3 kan de detailhandelaar een prestatieverbetering realiseren. Zijn doorlooptijd is immers verlaagd omdat door de toepassing van de VMI besturing, de leverbetrouwbaarheid van de

fabrikant verbeterd is. Zonder enige informatieuitwisseling met de producent is de doorlooptijd van de kleinhandelaar een inschatting van de doorlooptijden van de leverancier voor de orderverwerking, de productie en de levering. Het supply chain partnerschap bij niveau 3 staat de producent toe om de doorlooptijdinformatie met zijn klant te delen. Dit leidt tot een beperking van de variabiliteit van de doorlooptijd voor de kleinhandelaar en kan er zelfs voor zorgen dat de fabrikant de doorlooptijd vermindert. De detaillist kan door deze samenwerking met informatie-uitwisseling, winsten behalen in zowel het voorraadniveau als in de verwachte voorraadkosten.

De voordelen voor de producent:

Uit de resultaten van Tabel 1 kunnen we afleiden dat de voorraad aanvulhoeveelheden van de producent verlagen bij een toename van de informatie-integratie en dat als gevolg ook het gemiddelde voorraadniveau en de verwachte voorraadkosten dalen. Bij niveau 2 deelt de kleinhandelaar op het ogenblik van de bestelling de eindklanten orderinformatie met de fabrikant zodat de orderonzekerheid van de detaillist voor de producent vermindert. Bij de toepassing van VMI (niveau 3) is voor de producent bij het nemen van de voorraadbeslissingen geen orderonzekerheid van de klant meer aanwezig. Het is duidelijk dat de voorraadhoogte in dit geval verder beperkt kan worden en dat de leverancier meer voordelen verwerft van de informatie-uitwisseling dan zijn directe klant. De producent dient best de kleinhandelaar een aantal voordelen aan te bieden om hem te motiveren in de informatie-uitwisseling te participeren.

Pareto Verbetering:

Een Pareto verbetering betekent dat alle leden in een systeem minstens even goed en sommige beter af zijn. Uit de vergelijkende resultaten (Tabel 1) van de voorraadverminderingen en de kostbesparingen van de supply chain deelnemers bij de drie relatie-integratie niveaus kunnen we afleiden dat de producent stijgende voordelen verwerft bij toenemende informatie-integratie. Bij het supply chain partnerschap met informatiedeling zijn zowel de kleinhandelaar als de fabrikant minstens even goed af en is ten minste één van hen, de producent beter af.

3.3. Besluit

In hun artikel hebben Zhenxin et al. (2001) getracht de voordelen te illustreren van een supply chain partnership met informatie-uitwisseling. Gebaseerd op een twee- stappen

supply chain bestaande uit een kleinhandelaar en een producent, werden een modelstudie en analyses uitgevoerd om de optimale inventariscontrole politiek van de twee supply chain leden te onderzoeken. Het partnership van de kleinhandelaar en de producent wordt gedefiniëerd in drie niveaus van informatie-uitwisseling. Uit de vergelijkende resultaten van de inventarisverminderingen en de kostenbesparingen van de twee leden, is afgeleid dat Pareto verbeteringen worden gerealiseerd wat de gehele supply chain betreft.

De detailhandelaar en zijn leverancier kunnen prestatieverbeteringen realiseren wat betreft het voorraadniveau en de kosten bij toenemende informatie-uitwisseling.

Het bullwhip effect bestaat in een gedecentraliseerde supply chain omdat de fabrikant de orderinformatie van de kleinhandelaar gebruikt om zijn voorraadpolitiek te bepalen, zonder enige informatie van het eindklanten vraagproces. Bij toegang tot de orderinformatie van de eindklanten kan de producent de versterkte directe klantenvraag variabiliteit elimineren in zijn voorraad aanvullingsproces. Als de producent en de kleinhandelaar de eindklantenvraag kunnen terugvinden op een gesynchroniseerde wijze door bijvoorbeeld EDI te gebruiken, dan kan de VMI strategie worden toegepast om prestatieverbeteringen in het gehele systeem te realiseren. In het geval van VMI neemt de producent de belangrijke voorraadaanvulling beslissingen direct afgeleid van het eindklanten vraagproces zonder rekening te houden met bestelinformatie van de kleinhandelaar. Uit de kwantitatieve analyses leiden Zhenxin et al. (2001) af dat het supply chain partnership de leden niet alleen helpt om het bullwhip effect te elimineren maar ook om hun gehele prestaties te verbeteren. De modelstudie leert dat de fabrikant meer voordeel verwerft dan zijn klant. Dit betekent dat de producent die het initiatief zou moeten nemen om een informatiedeling samenwerkingsverband aan te gaan en dat hij best de detaillist een aantal voordelen aanbiedt om hem tot samenwerking aan te moedigen.

We kunnen uit de ECR en CPFR studies besluiten dat samenwerking en informatie-uitwisseling tussen de verschillende partners nodig is, om succesvol te zijn. Tussen de partijen dient een soort van alliantie te ontstaan: gezamenlijke doelstellingen dienen bepaald te worden, crossfunctionele teams moeten geïnstalleerd worden en er dienen bij alle partijen gelijksoortige maatstaven gebruikt te worden. De voordelen die verkregen worden als er in een bepaalde supply chain gebruik van wordt gemaakt, zijn meestal groot.

De algemene conclusie is dat hoe centraler de vraagvoorspelling is, met andere woorden de meer ze gebaseerd is op de vraag van een supply chain lid dat dicht bij de eindklant

staat, en hoe groter de samenwerking en de informatie-uitwisseling tussen de ketenpartners, hoe meer accuraat de vraagprognose kan zijn en bijgevolg hoe groter de voordelen voor wat betreft de voorraadhoogte en de algemene efficiëntie en dus het financiële resultaat.

4. Vraagvoorspelling: types, tijdshorizon en methoden

De vraag van de klant naar de producten van een bepaald bedrijf hangt van een hele reeks elementen af. Al deze factoren maken het de bedrijven moeilijk om de vraag correct te voorspellen, maar toch gaan bedrijven aan vraagvoorspelling doen omdat het ze (zie hoofdstuk één) een aantal belangrijke voordelen kan opleveren. Om tot de vraagvoorspelling voor een bedrijf voor de korte, middellange en lange termijn te komen, dienen prognoses gemaakt te worden op verschillende niveaus: van macro- economisch niveau, via voorspellingen over de omgeving van het bedrijf naar markt en productvoorspellingen tot ten slotte de verkoopvoorspelling. De markt en verkoopprognoses vormen de basis voor een reeks bedrijfsplanningen: de corporateplanning, de product en marktplanning, de verkoopplanning, de productieplanning en de financiële planning. Om te komen tot een vraagvoorspelling en om de kansen en de bedreigingen in de markt te ontdekken dienen het absolute marktpotentieel, het marktpotentieel, het marktaandeel en het relatief marktaandeel ingeschat te worden.

De bedrijven doen aan vraagvoorspelling door gebruik te maken van diverse methoden, die te classificeren zijn onder respectievelijk objectieve en subjectieve methoden. In het volgende hoofdstuk komen deze verschillende voorspellingniveaus, de tijdshorizon, het te voorspellen marktpotentieel en marktaandeel, de afgeleide bedrijfsplannen en de verschillende voorspellingsmethoden aanbod. Daarnaast worden de twee meest voorkomende fouten bestudeerd, die kunnen optreden en zorgen dat een prognose niet voldoende accuraat is . Ten slotte wordt onderzocht wat een recente ontwikkeling zoals e-business betekent voor de vraagvoorspelling, welke kansen ze biedt en welke bedreigingen ze inhoudt.

4.1. Verschillende soorten voorspellingen

De voorspellingen die een rol spelen voor een bedrijf worden door Hague (2002) opgesplitst in vier types namelijk: economische voorspellingen, omgevingsvoorspellingen, markt- en productvoorspellingen en verkoopvoorspellingen.

Economische voorspellingen:

Economische voorspellingen schilderen een breed overzicht van de omgeving waarin een bedrijf werkt. Deze prognoses bevatten veranderingen in het bruto binnenlands product,

de inflatie, de werkloosheid en nog andere parameters zoals er zijn het geldaanbod en de consumentenuitgaven. Deze voorspellingen worden door de marketer gebruikt als achtergrond voor de marksector of voor de positie van het bedrijf binnen die sector. Ze worden opgesteld door econometristen en het is erg onwaarschijnlijk dat de markvoorspeller hierin betrokken is.

Omgevingsvoorspellingen:

Het voorspellingproces start normalerwijze met het onderzoeken van de omgeving waarin het bedrijf functioneert. Deze prognose bevat informatie over de politieke, sociale, technologische, natuurlijke en wettelijke omgeving. Deze elementen variëren doorheen de tijd, daarom bevat de omgevingsvoorspelling een aantal scenario's voor de huidige situatie, voor de toestand binnen een jaar en vervolgens binnen drie jaar.

Markt- en productvoorspellingen:

Deze voorspellingen zijn fundamenteel voor de marktonderzoekers omdat ze betrekking hebben op specifieke sectoren. Het betreft prognoses voor de markt van de eindgebruiker in de welke de producten worden verkocht en voor het product zelf. De voorspelling van de vraag van de eindklant is een belangrijke input voor de productprognose.

Verkoopvoorspelling:

Dit is een combinatie van wat er zal gebeuren met de verkopen van het bedrijf als gevolg van de marktomgeving en van wat er zal wijzigen als de onderneming de verkoop en promotie-inspanningen varieert. Een zulke prognose is dus gedeeltelijk een uitdrukking van de intenties en de doelstellingen van de onderneming en deels een echte vraagvoorspelling.

4.2. Absoluut Marktpotentieel, Marktpotentieel, Marktaandeel en Relatief Marktaandeel

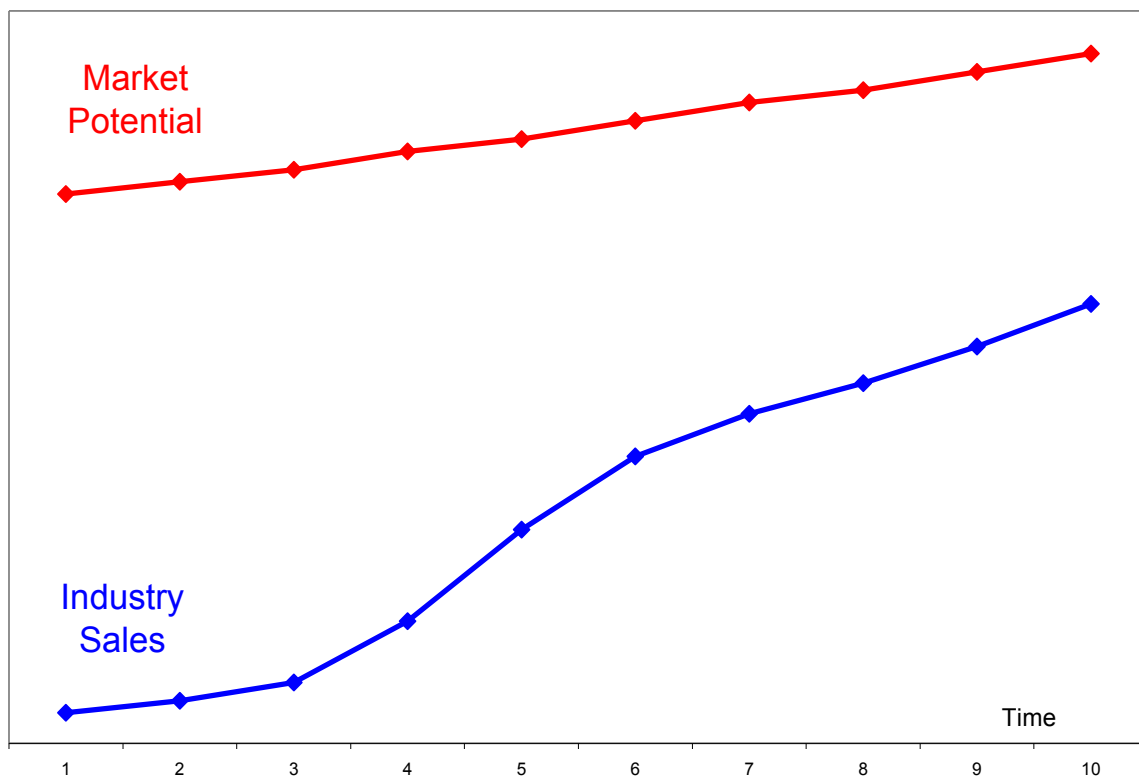
Absoluut marktpotentieel:

Absoluut marktpotentieel wordt gemeten door niet enkel de potentiële kopers in te schatten, maar ook de aankoopratio.

Een voorbeeld van een berekening van absoluut marktpotentieel is de calculatie van het aantal studenten dat dit jaar begint in het eerste jaar aan de universiteit of aan de hogeschool.

Aantal geboortes (18 jaar geleden) * overlevingsratio * percentage dat afgestudeerd is aan de middelbare school * percentage dat kiest voor de hogeschool of de universiteit = aantal studenten dat aan het eerste jaar van de universiteit of hogeschool begint.

Het nut van het berekenen van het absoluut marktpotentieel is dat het, het management de mogelijkheid geeft om kansen in de markt te evalueren. Een grote kloof tussen de verkopen en het absoluut marktpotentieel kan wijzen op een markt die nood heeft aan extra middelen. Het absoluut marktpotentieel is ook nuttig bij het bepalen van de bedrijfsdoelstellingen en de quota's. In de onderstaande grafiek zijn de verkopen in de industrietak en het absoluut marktpotentieel te zien. In het begin is er een grote kloof tussen deze twee, vervolgens zet de industrie meer middelen in en wordt de kloof tussen beiden geleidelijk gedicht.



Figuur 2 - (Market Measurement & Forecasting, Redington (2009))

Ongeacht of de kloof groot of klein is, het management zou altijd op zoek moeten gaan naar de redenen ervan. Een mogelijke oorzaak van het verschil tussen marktpotentieel

en werkelijke verkopen is dat de vraag de aanbodcapaciteit van de industrie overstijgt. (Market Measurement & Forecasting, Redington (2009))

Marktpotentieel

Het marktpotentieel berekent het huidige en het toekomstige niveau van het maximum aantal verkopen voor alle bedrijven samen. Dit kan aanzien worden als de bovengrens voor de vraag in een markt. Een wijze waarop dit in de praktijk wordt ingeschat is door een manier te ontwikkelen om de gezinspenetratie voor een bepaald product te berekenen. De gezinspenetratie probeert het aantal gezinnen in te schatten dat een artikel aankoopt, bezit of gebruikt en wordt benut om te berekenen hoeveel van de gezinnen een bepaalde productcategorie bijvoorbeeld Flat Screen TV's, in huis gehaald hebben. (Market Measurement & Forecasting, Redington (2009))

Marktaandeel:

Het marktaandeel wordt berekend door gebruik te maken van de volgende formule:
het marktaandeel van een bepaald bedrijf = de verkopen van het bedrijf/de verkopen van de industrie.

De waardes van zowel de verkopen van een onderneming als de verkopen van de industrie moeten op dezelfde basis en voor de dezelfde tijdsperiode bijvoorbeeld een jaar berekend worden, om enige zin te hebben.

We kunnen ervan uitgaan dat hoe meer een bedrijf verkoopt, hoe hoger het marktaandeel wordt. (Market Measurement & Forecasting, Redington (2009))

Relatief Marktaandeel

Het absoluut marktaandeel heeft betrekking op een breed geografisch gebied zodat regionale verschillen niet opgemerkt worden. Door het opdelen van het absoluut marktpotentieel in geografische klantengroepen, verfijnt de analyse en verkrijgt het bedrijf bijkomende informatie in het beslissingsproces.

Een onderneming kan op deze wijze afleiden welke regio's de grootste verkoopskansen bieden en dit kan helpen om te bepalen hoeveel van het advertentiebudget aan elke locatie toegekend wordt. (Market Measurement & Forecasting, Redington (2009))

4.3. De tijdshorizon voor voorspellingen

Alle voorspellingen moeten een horizon hebben waarbinnen ze vallen. De conventionele marketers gebruiken drie tijdsperiodes: korte termijn voorspellingen zijn prognoses

binnen een periode van een jaar, medium lange termijn voorspellingen bestuderen de periode van een jaar verder tot drie jaar ver, lange termijn voorspellingen zijn prognoses voor een periode na drie jaar. (Hague, 2002)

De tijdsperiodes toegekend aan korte, medium en lange termijn voorspellingen zijn volledig willekeurig en veranderen doorheen de tijd. Op het einde van de jaren zestig en het begin van de jaren zeventig hadden de economieën en de markten een grotere stabiliteit en strekten de bedrijfsvoorspellingen zich uit over een periode van vijf jaar. Ondertussen beperken de medium termijn prognoses zich tot twee of drie jaar, langere voorspellingen verliezen een aanvaardbare geloofwaardigheid.

4.4.De rol van voorspellingen voor een onderneming

Markt en vraagvoorspellingen spelen een rol in verschillende domeinen van de ondernemingsplanningen. (Hague, 2002)

Corporate planning:

De economische omgeving en marktvoorspellingen helpen de corporate planners om de toekomstige koers van de onderneming te sturen. Deze prognoses belichten de kansen voor het bedrijf en tonen eveneens de gebieden van achteruitgang.

Product en marktplanning:

De product- en marktplanningen worden gebruikt om de doelstellingen van de onderneming te bepalen en om de verkoop en reclamebudgetten op te stellen, die nodig zijn om deze te realiseren. De product- en marktvoorspellingen zijn op actiegericht. Met behulp van deze prognoses plannen de ondernemingen hun intrede in nieuwe markten of hun terugtrekking uit markten met weinig kansen. De preciezer de voorspelling is, de juister de actie kan zijn. Een voorspelling voor regionale groeivoorzichten laat de onderneming toe de inspanningen te concentreren op die plaatsen waar ze het beste resultaat zullen opleveren. De prognoses voor productgroepen maken een gedetailleerde planning voor iedere sector mogelijk.

Verkoopplanning:

De verkoopplanning is gebaseerd op de prognose van de verkopen die de onderneming mogelijk acht te realiseren. De verkoopvoorspelling kan niet als iets alleenstaands bekeken worden. Ze hangt af van de sterkten en de zwakten van elke concurrerende

onderneming en van de middelen die ieder bedrijf ter beschikking stelt om haar verkopen te ondersteunen.

Productieplanning:

Eenmaal dat de verkoopplanning goedgekeurd en geaccepteerd is, wordt dit het moederdocument waarvan alle andere interne bedrijfsplannen afhangen. Het eerste is het productieplan dat opgesteld wordt om te verzekeren dat de middelen aanwezig zijn om de productmix te fabriceren. Een zorgvuldige productieplanning is nodig om een goede klantenbeleving en productie-efficiëntie te verzekeren. Een productiemanager kan geconfronteerd worden met de moeilijke keuze tussen het fabriceren van grote hoeveelheden in bulk en ze te stockeren met als gevolg hoge financiering en magazijnkosten of om flexibel te blijven en de klantenorders te produceren maar daardoor het voordeel van de schaalgrootte te verliezen.

Financiële planning:

De productieplanning veroorzaakt kosten waarvan de belangrijkste zijn: voorraden, gereedschappen, machines en de fabriek. Het verkoop en marketingplan vereist geld om uit te geven aan promotie, verkoop, leveringen en administratieve orderbehandeling.

De verkoopvoorspelling beïnvloedt de binnenkomende geldstroom in de onderneming en als deze niet verzoend kan worden met de voorspelde kosten in de volgende maanden, dan dienen leenfaciliteiten tijdig met de banken overeengekomen te worden om de laagste intrestkosten te verkrijgen. Het financiële plan wordt opgesteld gebruikmakend van de verkoop en productiebudgetten en door toevoeging van de overheadkosten, die nodig zijn om het bedrijf te laten functioneren.

(Hague, 2002)

4.5.Vraagvoorspelling methoden

De vraagvoorspelling methoden kunnen opgesplitst worden in twee types: de objectieve bestaande uit een reeks statistische benaderingen en de subjectieve die gebaseerd zijn op enquêtes en meningen.

Hieronder een tabel die een overzicht geeft van frequent gebruikte objectieve en subjectieve voorspellingsmethoden, met opgave van voor welke prognoseperiode en toepassing ze geschikt zijn.

Classification of Forecasting Methods by Application

Classification of forecasting method	Period	Application
Objective methods		
Historical analogy	Medium- to long-term	New products'. Products susceptible to change.
Moving Averages	Short- to medium-term	Established products with a recognizable cycle.
Exponential smoothing	Short-term	Products which are changing and entering uncharted areas.
Correlation and regression	Short- to medium-term	Where products are influenced by factors on which data is available historically and for the forecast period.
Subjective methods		
User opinion	Short- to medium-term	Sales forecasts; new products.
Expert opinion	Medium- to long-term	Market and industry forecasts.

Tabel 2 - (Forecasting & scenario planning, Hague, 2002)

4.5.1.Objectieve methoden

Hieronder volgt een overzicht van de vier meest gebruikte objectieve methoden.

Historische analogie:

De geschiedenis herhaalt zich vaak. Als een onderzoeker ervan uit gaat dat een product eenzelfde patroon volgt als een dat in het verleden vastgesteld en gedocumenteerd is geworden, dan wordt dit vroegere analoge patroon de basis om een toekomstig patroon te voorspellen.

De filosofie achter de 'product levenscyclus' is dat de meeste artikelen doorheen een aantal herkenbare fases gaan namelijk jeugd, maturiteit en achteruitgang. Het is van cruciaal belang om op ieder punt in de tijd, te identificeren in welke fase het zich bevindt. Dit geeft de onderzoeker de mogelijkheid om de toekomstige verkopen te voorspellen en indien nodig het product te verjongen of zelfs uit de markt te halen. De tijdsperiode die een artikel nodig heeft om te evolueren van jeugd tot oudere leeftijd, kan soms twintig of meer jaren in beslag nemen en gedurende deze tijdsspanne, kunnen productaanpassingen de vloeiende lijn van de leefcurve verstoren. De 'product levenscyclus' wordt ook beïnvloed door economische cyclussen, veranderingen in de

wetgeving en sociale wijzingen zodat het soms moeilijk wordt om ervan in de praktijk gebruik te maken.

Hoewel het vaak moeilijk is om de hele cyclus voor een bepaald artikel in kaart te zetten, kan het wel mogelijk zijn om bepaalde korte stukjes ervan te herkennen. Tot slechts een paar jaar geleden zette een product dat eerst in de Verenigde Staten gelanceerd werd een trend neer, die zich een tijdje later herhaalde bij het in de markt brengen in Europa. Vandaag vinden productintroducties meer en meer wereldwijd op hetzelfde tijdstip plaats. Er dient wel rekening gehouden te worden met culturele en economische verschillen, zo kan er bijvoorbeeld niet zonder meer van uitgaan worden dat lanceringen die succesvol zijn geweest in Europa dat ook zullen zijn in ontwikkelingslanden.

Moving averages:

Moving averages vlakken de pieken en de dalen in de data af, waardoor een trendlijn wordt gecreëerd die door het midden van de cijfers gaat. Het is een geschikte methode om voorspellingen te doen, indien men beschikt over een gegevensreeks die voldoende lang is en een regelmatig historisch patroon vertoont. Deze methodes zijn bijvoorbeeld geschikt om seizoensverkoppen te voorspellen. Ze zijn minder bruikbaar om gebeurtenissen te voorspellen die plaats hebben in snel veranderende markten, waar de data enkel korte termijn informatie bevat.

Exponential smoothing:

Voorspellingen gebaseerd op moving averages gaan er vanuit dat de verre geschiedenis een even grote invloed heeft op de toekomst als het recente verleden. Dit is meestal niet zo, vaak geven recente gebeurtenissen meer inzicht in de toekomstige activiteit. Exponential smoothing houdt hiermee rekening door gebruik te maken van wegingcoëfficiënten, die aan de data toegewezen worden. De methode baseert zich ook op een lange gegevensreeks, maar hier is waarschijnlijk informatie over de laatste vijf jaar voldoende ten opzichte van moving averages waar men data nodig heeft van de laatste tien jaar of zelfs van langer.

Exponential smoothing kan best gebruikt worden bij een dataserie waarin geen wilde fluctuaties plaatsvinden maar die een gestadige groei of daling vertoont, die versnelt of vertraagt.

Correlatie:

Correlatie is een statistische techniek die gebruikt kan worden om de relatie tussen twee dataserieën aan te tonen. Een dataset wordt de afhankelijke variabele genoemd en is het gegeven dat voorspeld moet worden, de andere wordt de onafhankelijke variabele genoemd en is het element dat de bewegingen van de afhankelijke variabele verklaart. De invloed van de ene factor op de andere is vaak voor de hand liggend.

Voorbeelden hiervan zijn:

- De verkoop van benzine en het aantal gereden kilometers
- De staalconsumptie en de productie van auto's
- Lasstaven en CO₂ verbruik

Omdat het erop lijkt dat ze elkaar beïnvloeden, bewijst dit nog niet dat er een direct oorzakelijk verband is. De staalproductie en de productie van auto's stijgen en dalen gelijktijdig. Dit gebeurt echter niet omdat auto's de belangrijkste gebruiker van staal zijn, maar omdat de productie van auto's een goede barometer is voor de economische welvaart van een land en in deze samenhang is de verwantschap duidelijk. Ook historische relaties kunnen veranderen. Auto's zijn doorheen de tijd steeds betrouwbaarder geworden met als resultaat dat het verband tussen de uitgave voor herstellingswerken en het aantal afgelegde kilometers, veranderd is.

Een sterke relatie ontwikkelen tussen twee datasets is de eerste stap in het gebruik van correlatie als voorspellingsmethode. Het kunnen toepassen van dit verband en vervolgens het kunnen doen van een voorspelling voor de toekomst, hangt af van het beschikbaar zijn van een prognose voor de onafhankelijke variabele. De accuraatheid van de voorspellingen voor de afhankelijke variabele wordt niet enkel beïnvloed door het niveau van correlatie tussen beide veranderlijken maar ook door de juistheid van de voorspelling voor de onafhankelijke variabele. Het heeft bijgevolg geen zin om een samenhang aan te tonen tussen lasstaven en CO₂ verbruik als er geen accurate voorspelling aanwezig is voor de CO₂ consumptie in de prognoseperiode.

Soms kan een onafhankelijke variabele geïdentificeerd worden die de afhankelijke leidt. Platte daken die nu geconstrueerd worden, kunnen gebruikt worden om de verkoop te voorspellen van het aantal daken dat binnen tien jaar, op het einde van hun normale levensduur, vervangen moet worden. Een ander voorbeeld hiervan zijn strenge winters die de verkoop van het aantal straat herstellingsmachines zes maanden later beïnvloed, als de wegen hersteld dienen te worden.

Vele producten worden niet enkel door één enkele onafhankelijke variabele verklaard. Zo wordt de vraag naar heftrucks niet alleen beïnvloed door het BNP, maar ook door de intrestvoet. Als er meerdere onafhankelijke variabelen gebruikt worden binnen een correlatie, dan wordt deze statistische techniek, multiple regressie genoemd.

De validiteit van een voorspelling gebaseerd op een correlatie hangt af van de accuraatheid van de voorspelling voor de onafhankelijke variabele en van het behoud in de toekomst van de bewezen relatie tussen de twee variabelen. Een relatie die standgehouden heeft gedurende de voorbije tien jaar, kan best veranderen in de volgende vijf jaar. Dit betekent dat een regressie beperkt is tot korte- en middellange termijn voorspellingen. (Haque, Forecasting scenario planning)

4.5.2. Subjectieve methoden

Voorspellingen kunnen ook gedaan worden op basis van beoordelingen door groepen van mensen die betrokken zijn bij het bedrijf of bij de markt. Hieronder wordt een opsomming gegeven van verschillende soorten van inschattingen die gebruikt kunnen worden om de vraag te voorspellen. Een bedrijf kan best zijn prognoses baseren op een combinatie van meerdere voorspellingen, want het gebeurt zelden dat ze allen in dezelfde richting wijzen.

Ten eerste de vraagprognoses komende van *de verkoopafdeling van het bedrijf*. Deze afdeling communiceert met de klanten en heeft daardoor een bepaald gevoel voor de toekomst. Een nadeel van voorspellingen door de verkopers is dat ze zelf beoordeeld worden op het bereiken van verkoopsquota's, waardoor ze er alle voordeel bij hebben om niet te optimistisch te zijn over de toekomst.

Een tweede groep personen waarvan gebruikt gemaakt kan worden, zijn de *distributeurs*. Hun prognose wordt vaak als een selffulfilling prophecy gezien. Als een distributeur optimistisch is over de toekomst dan gaat hij meestal een grotere hoeveelheid bestellen, is hij anderzijds pessimistisch dan bestelt hij een kleiner aantal. De werkelijke verkopen van de distributeurs komen soms niet overeen met hun voorspelling, maar toch gaan zij overeenkomstig handelen.

Ook *experts* kunnen voorspellingen doen. Hun prognoses worden vooral gebruikt als blijkt dat hun voorspellingen in het verleden correct waren. Een voorbeeld van voorspellingen door experts is de Delphi methode. Hierbij worden meerdere specialisten

geraadpleegd. In de eerste ronde wordt aan de deelnemers gevraagd om hun prognoses neer te schrijven. Deze voorspellingen worden vervolgens verzameld en gekopieerd. Iedere deelnemer krijgt een kopie van de hele verzameling. Daarna wordt aan elke participant enerzijds gevraagd om commentaar te geven op de verschillende voorspellingen en anderzijds of hij of zij, zijn of haar mening niet wil aanpassen of verdedigen nu hij of zij de reacties van de anderen kent. Opnieuw worden de antwoorden verzameld en aan elke expert verdeeld. In de laatste ronde wordt aan ieder opnieuw gevraagd om zijn of haar prognose te beoordelen, daarbij rekeninghoudend met de reacties van de anderen. Het voordeel van deze werkwijze is dat ze snel het aantal opinies verkleint. (Walonick D. 1993)

Een andere vorm van voorspellingen is het houden *van enquêtes bij eindklanten*. Deze prognoses kunnen ook aanzien worden als selffulfilling, want een klant die optimistisch is gaat meer uitgeven en omgekeerd.

Een vijfde en laatste vorm van vraagprognoses, is deze gebaseerd op *beoordelingen die verschijnen in handelspublicaties*. Dit zijn publicaties die te vinden zijn in gespecialiseerde tijdschriften en media. Zoals bij de voorspellingen van experts worden deze slechts gebruikt als ze in het verleden hun waarde aangetoond hebben.

(Redigton, 2009)

4.6. Voorspellingsfouten: Vertekening en normale variatie

Een voorspellingsfout of deviatie kan gedefinieerd worden als het verschil tussen de voorspelde en de actuele vraag. De afwijking wordt meestal eenmaal per maand per product of per productfamilie, gemeten. Soms worden ook kwartaal of year-to-date totalen herzien. Er zijn twee significante veroorzakers van deze voorspellingsfouten, die erg verschillend zijn.

De eerste wordt "bias" genoemd. Dit is een constante afwijking in dezelfde richting, actuele verkopen hoger of lager dan de prognose gedurende een bepaalde tijdsperiode. Deze voorspelling onnauwkeurigheid is de schadelijkste omdat na een bepaalde tijd voorraden zullen aangemaakt worden of problemen ontstaan bij de klantenservice. Beiden veroorzaken extra kosten. De enige manier om de bias te detecteren is door over een lange periode de werkelijke vraag te vergelijken met de voorspelde, in een poging om het patroon te herkennen. Een bias wordt veroorzaakt door onopgemerkte seizoenspatronen, cyclussen of lange termijn trends. Soms wordt een bias ook intern veroorzaakt door organisatorische of persoonlijke overwegingen zoals steeds de vraag te

laag inschatten zodat verkoop en marketing, de voorspelde verkoops cijfers gemakkelijk kunnen overtreffen.

“Random” of “normale variatie” boven of onder de gemiddelde vraag, is de andere voorspellingsfout. Als de bias verwijderd is, wordt de kans even groot dat de voorspelling te hoog is als dat ze te laag is. Over een bepaalde periode zullen de plussen en de minnen elkaar in evenwicht brengen en zal de totale prognose ongeveer gelijk zijn aan de werkelijke totale verkopen. Het gebrek aan een lineair vraagpatroon is meer uitgesproken bij bepaalde producten dan bij anderen. Het wordt beïnvloed door de handelwijzen en de gewoontes van de partners in de vraagketen, die bepalen wanneer en hoeveel er van een bepaald artikel besteld wordt. Producten met een laag volume en een lage kost hebben vaker een non-lineaire vraag omdat het voor de supply chain leden gemakkelijker en efficiënter is, om in eenmaal een grotere hoeveelheid te bestellen zodat ze minder vaak orders moeten plaatsen, zonder dat ze hiervoor een grote investering in hun voorraad moeten doen. Het is van essentieel belang dat in een bedrijf de kennis aanwezig is om over een langere termijn de voorspelling te vergelijken met de werkelijke vraag, zodat het verschil tussen bias en normale variatie vastgesteld wordt en aansluitend de gepaste maatregelen genomen kunnen worden.

Oplossingsmethode:

Eerst dienen, op zoek naar de bias, de voorspellingsfouten over een langere termijn geanalyseerd te worden. Dit gebeurt door gebruik te maken van eenvoudige analytische en registratietechnieken. Daarna dient de bias gecorrigeerd te worden, dit houdt in dat de voorspelling gewijzigd wordt naar de beste inschatting van de gemiddelde vraag zodat de maand na maand fouten relatief gelijkmatig verspreid zijn boven en onder de nieuwe voorspelling. De goedkeuring van het management moet verkregen worden om de prognose aan te passen naar een niveau onder of boven de bedrijfsdoelen. Hetgeen vaak betekent dat de bedrijfscultuur verandert moet worden. Het management dient te begrijpen dat de huidige vraagvoorspelling niet noodzakelijk gelijk is aan de bedrijfsdoelen.

Eens dat de bias geëlimineerd is moet de normale week na week en maand na maand vraagvariatie aangepakt worden. Dit kan door gebruik te maken van één van de volgende technieken:

- Omschakelen naar make-to-order productie benaderingen
- De supply chain doorlooptijden verkorten
- De productieflexibiliteit verhogen

- Een veiligheidsstock aanleggen
- Alle supply chain partners betrekken
- Redelijke verwachtingen hebben

Dougherty, J.R. (2005)

4.7. Huidige ontwikkelingen

De hedendaagse snel veranderende omgeving waarin informatietechnologie een belangrijke rol speelt, zorgt voor nieuwe opportuniteiten maar ook voor nieuwe uitdagingen. Eerst wordt onderzocht hoe de e-business omgeving eruit ziet, vervolgens komen vijf kansen en uitdagingen aanbod.

4.7.1. E-business omgeving

De consument of potentiële koper heeft in de huidige samenleving op ieder moment van de dag toegang tot informatie en hij heeft meer keuze uit producten dan ooit tevoren. Het internet heeft ervoor gezorgd dat als een organisatie langer dan een paar weken wil overleven, ze een duidelijke en gerechtvaardigde waardepropositie moet leveren aan de klant. Wanneer het bedrijf niet in staat is de beloofde waarde te leveren, dan zal een concurrent deze wel verschaffen.

De meeste klanten verwachten in de huidige samenleving, dat ieder onderneming een e-business is of dat ze ten minste uitziet als een e-business. Hiermee wordt bedoeld: dat het mogelijk moet zijn het bedrijf op een elektronische wijze te contacteren, dat transacties kunnen uitgevoerd worden via het web en dat historische transactiegegevens onmiddellijk beschikbaar zijn. Als een koper een product probeert aan te kopen dan verwacht hij dat dit onmiddellijk leverbaar is, of ten minste dat hem met zekerheid verteld wordt wanneer het beschikbaar zal zijn. Als dit niet het geval is gaat hij gewoon naar de concurrent, die meestal één muisklik of telefoontje verwijderd is. Om op een consequente wijze aan deze eis te voldoen moet een bedrijf niet alleen een lean en responsieve productieaanpak hebben. Het is ook verplicht aanzienlijke investeringen te doen in enerzijds de beschikbaarheid van materialen en capaciteiten en anderzijds in een flexibele logistieke organisatie. De vraagvoorspelling speelt hierbij een belangrijke rol en is daardoor een kritisch element om succesvol aan e-business te doen.

Dougherty, J.R. (2005)

4.7.2. Nieuwe kansen en uitdagingen in de vraagvoorspelling

De belangrijkste opportuniteit die ontstaat in de e-business omgeving is de overvloedige aanwezigheid van informatie, die gedreven wordt door de globale verspreiding van informatietechnologie tussen de klant en de bedrijven. Om deze kans te exploiteren, moet een onderneming zich bewust worden van de verschillende types informatie die ter beschikking komen en hoe ze deze moet gebruiken.

1. Informatie over de doorstroom van de vraag. De meeste bestaande voorspellingstechnieken zijn gebaseerd op de historische vraag. In de huidige bedrijfsomgeving ontstaan de veranderingen in de markt snel en plotseling en volgen ze vaak niet de historische patronen, waardoor het onmogelijk is om de vraag accuraat te voorspellen als deze alleen gebaseerd is op de historische gegevens. Het is voor een bedrijf noodzakelijk om zowel informatie te hebben over het verleden, vooral het niet zo verre verleden, als over het heden. Om hieruit voordeel te halen moet het bedrijf ervoor zorgen dat deze verschillende informaties zoals gegevens over de reeds geplaatste orders in deze maand of de gemaakte offertes, gemakkelijk beschikbaar komen. Dit is niet vanzelfsprekend en het is daarom noodzakelijk dat een onderneming intensief gebruikt maakt van de informatietechnologie.
2. Informatie over de verkoopprijs en de productpromoties. Veranderingen in de verkoopprijs en de productpromoties hebben een significante invloed op de vraag binnen een industrie. Om de accuraatheid van de voorspelling te vergroten, is het een noodzaak dat het bedrijf een goed onderhouden en beheerde database bezit over prijs en promoties en hoe deze de historische vraag beïnvloed hebben. Een nog grotere uitdaging is het verkrijgen en onderhouden van historische gegevens over de prijs en promotieveranderingen van de concurrenten. Deze informatie is vooral cruciaal in een industrie waar de producten van het commodity type zijn.
3. Informatie over de product levenscyclus. Een van de serieuze uitdagingen waar de bedrijven mee geconfronteerd worden is de steeds kortere levenscyclus, die in vele industrieën op één jaar wordt geschat.
4. Informatie over de markt. De historische vraag is maar één van de vele informatiebronnen die gebruikt kunnen worden om de vraag te voorspellen. Zo levert de e-business omgeving ten minste twee belangrijke opportuniteiten in de vraagprognose. Ten eerste zijn de economische activiteitindicatoren zoals totale

productie in een bepaalde industrie, veel meer geactualiseerd dan in het verleden mogelijk was. Data wordt continu en automatisch verzameld in de elektronische transacties. Ten tweede zijn er veel meer gedetailleerde economische gegevens beschikbaar, zoals over de verschillende producttypes in een industrie. Uit ervaring blijkt dat gedetailleerde informatie meer geschikt is als indicator voor de vraagvoorspelling van een bepaald product of van een individuele onderneming.

5. Informatie over de klanten. Het is belangrijk voor een onderneming om informatie over zijn klanten te bezitten. Daarom leggen de meeste bedrijven nu routinematig ieder bezoek aan hun website vast, alsook elke telefoon en e-mail die ze in een product informatiecentrum ontvangen. Sommige bedrijven gebruiken zelfs ieder contact als een gelegenheid om een kort onderzoek uit te voeren en op deze wijze informatie te verzamelen over hun klanten en hun bemerkingen aangaande de producten.

(Gung, 2002)

4.8. Besluit

Om uiteindelijk tot de verkoopsvoorspelling te komen bestudeert het bedrijf eerst de economische voorspellingen die door econometristen opgesteld worden. Hieruit worden de prognoses afgeleid voor de omgeving waarin de onderneming opereert.

De omgevingsvoorspellingen op hun beurt vormen de basis voor de markt en de productvoorspellingen. De verkoopprognose wordt dan afgeleid van wat in de markt zal gebeuren gecombineerd met de verwachte resultaten van de doelstellingen en de geplande acties van de onderneming.

De bedrijven dienen het absoluut marktpotentieel, het marktpotentieel (de maximale verkopen voor alle bedrijven samen), het marktaandeel en het relatief marktaandeel (marktaandeel per geografische eenheid of per producttype) te bestuderen en te kennen om op een accurate manier aan vraagvoorspelling te doen en om de kansen in de markt te ontdekken.

De voorspellingen worden opgesteld voor drie tijdshorizonten, namelijk de korte termijn (tot een jaar), de middellange termijn (van een jaar tot drie jaar) en de lange termijn (na drie jaar)

De markt en vraagvoorspellingen vormen de basisgegevens die worden gebruikt om de coporate planning (toekomstige koers), product en marktplanning (doelen en acties), verkoopplanning, productieplanning en financiële planning op te stellen.

De vraagvoorspelling methoden kunnen opgesplitst worden in twee types: de objectieve, bestaande uit een reeks statistische benaderingen en de subjectieve die gebaseerd zijn op enquêtes en meningen.

De meest gebruikte objectieve methoden zijn: historische analogie, moving averages, exponential smoothing en correlatie. De bekendste subjectieve methoden zijn de voorspellingen: van de verkoopsafdeling van het bedrijf, van de distributeurs, van experts, verkregen door enquêtes bij klanten en in handelspublicaties. Een bedrijf kan best zijn voorspellingen baseren op een combinatie van meerdere prognoses.

Een voorspellingsfout is het verschil tussen de voorspelde en de reële vraag. Er zijn twee significante veroorzakers van prognoseafwijkingen: de bias, een constante voorspellingsfout in dezelfde richting gedurende een bepaalde tijdsperiode, en de "random" of "normale variatie" boven of onder de gemiddelde vraag. De oplossingsmethode bestaat erin: eerst de bias te zoeken en dan te elimineren en daarna de normale week na week en maand na maand vraagvariatie aan te pakken, waarvoor verschillende technieken bestaan.

Vraagvoorspelling is geen opgelost probleem. De hedendaagse snel veranderende omgeving, waarin informatietechnologie een belangrijke rol speelt, zorgt voor nieuwe opportuniteiten maar ook voor nieuwe uitdagingen. De meeste klanten verwachten in de huidige samenleving, dat ieder onderneming een e-business is of dat ze ten minste uitziet als een e-business. De belangrijkste opportuniteit die ontstaat in de e-business omgeving is de overvloedige aanwezigheid van informatie, die gedreven wordt door de globale verspreiding van informatietechnologie tussen de klant en de bedrijven.

5.Voorraadpolitiek

5.1. Wat is een voorraadpolitiek, waarom voorraad houden en welke factoren spelen een rol bij het bepalen van de voorraadhoogte?

Elk bedrijf dient zijn voorraadpolitiek te bepalen, die bestaat uit een aantal richtlijnen die vastleggen wat, wanneer en in welke hoeveelheid dient gekocht of geproduceerd te worden.

Het gewenste serviceniveau of de leverprestatie doelstelling (performance target) zoals bepaald door het Management speelt hierbij een cruciale rol. Een veel voorkomende doelstelling is het percentage van de orderregels, dat volledig uitgeleverd dient te worden binnen een bepaalde tijd na de ontvangst (Order Fill Rate)

De order doorlooptijd (Order Lead Time) of de bevoorrading doorlooptijd (Replenishment Lead Time) is de tijd die verloopt tussen het plaatsen van een inkoop of productieorder en de beschikbaarheid van het product. Deze doorlooptijd als ook de mate van onzekerheid ervan, spelen een belangrijke rol bij het definiëren van hoeveel veiligheidsvoorraad dient gehouden te worden

Een ander wezenlijk element bij de stockbepaling zijn de integrale voorraadkosten bestaande uit de ruimtekosten, de bewaarkosten, de financieringskosten en het risico op onverkoopbaarheid.

De onzekerheid bij de vastleggen van wat en hoeveel van een product in voorraad gehouden dient te worden, neemt toe wanneer het aantal types of uitvoeringen ervan groter wordt. (Bowles, M. 2010)

Martin Murray beschrijft in Calculating Safety Stock waarom een onderneming een veiligheidsvoorraad van materialen en eindproducten dient te hebben en hoe bepaald wordt hoeveel er van welke items in stock gehouden dient te worden. De veiligheidsvoorraad is nodig om te verzekeren dat een bedrijf een voldoende stock aan materialen en producten heeft om onverachte klantenbestellingen, beschadigingen in het magazijn of productieproblemen op te vangen. Wanneer supply chain verantwoordelijken het optimale voorraadniveau bepalen onderzoeken ze een aantal scenario's. Vele ondernemingen bestuderen dan de kosten die verbonden zijn aan het houden van een stock. Deze bestaan uit de kosten die gemaakt worden om de materialen of de producten van een leverancier of een productie-eenheid te verwerven, die verbonden zijn met het stockeren van de goederen en het mogelijke waardeverlies in de tijd, wat vooral

belangrijk is bij producten met een beperkte houdbaarheid. Aan de andere kant zijn er de kosten die gerelateerd zijn aan het niet in voorraad hebben van een artikel of een onderdeel zoals het verlies van omzet, de kosten van een productiestop als ook de niet direct financieel meetbare resultaten zoals de gevolgen van klantenontevredenheid.

De bedrijven proberen in hun voorraadpolitiek de som van de kosten die verbonden zijn met het voorraad houden en deze die gelieerd zijn aan het niet in stock zijn, te minimaliseren.

5.2. Voorraad Controle Methoden (Inventory Control Policies)

In deze paragraaf worden een aantal in de praktijk toegepaste voorraadcontrole werkwijzen besproken.

5.2.1. Vaste Veiligheidsvoorraad Politiek (Fixed safety stock policy)

Bij deze voorraadpolitiek wordt door de bedrijven gekozen om altijd een vaste hoeveelheid materialen, grondstoffen en/of eindproducten in stock te hebben. De grote van deze veiligheidsstock wordt niet bepaald door een statistische berekening, maar door een productieplanner of door de verantwoordelijke voor de materiaalbestellingen.

De hoeveelheid blijft dan ook constant tot er manueel wordt besloten om deze aan te passen. Wanneer het niveau van de voorraad daalt tot beneden de vastgelegde hoeveelheid, dan is dit het signaal om materialen, grondstoffen of eindproducten bij te bestellen. Het is mogelijk dat deze vaste voorraad op nul wordt gezet, dit gebeurt bijvoorbeeld wanneer een bedrijf bepaalde materialen geleidelijk wilt laten verdwijnen omdat het bedrijf niet langer het afgewerkte product wil produceren, waarvoor deze nodig zijn. (Murray, M. 2008)

De hoogte van de veiligheidsstock kan zoals in het voorgaande beschreven, gebaseerd worden op de minimalisatie van de som van de kosten die verbonden zijn met het voorraad houden en deze die gelieerd zijn aan het niet in stock zijn.

De hoogte van de te bestellen aantallen wordt vaak bepaald door de minimalisatie van de som van de kosten die enerzijds verbonden zijn aan het plaatsen en het ontvangen van een order en anderzijds de voorraadkosten die de seriegrootte van de bestelling gemiddeld veroorzaakt. Wanneer bijvoorbeeld de bestelhoeveelheid gehalveerd wordt dan zal het aantal geplaatste orders en de bestelkosten (het administratief maken van een order, het opvolgen van het order, het ontvangen en het controleren van de goederen, de betaling van de factuur) verdubbelen maar zullen de hoogte en de kosten

van de voorraad (de ruimtekosten, de bewaarkosten, de financieringskosten en het risico op onverkoopbaarheid) gehalveerd worden.

Dit betekent dat in de praktijk goederen met een hoge waarde vaker worden besteld en ervan een lagere voorraad wordt gehouden, omdat de verwervingskosten in verhouding lager zijn dan de voorraadkosten. Voor producten met een lage waarde geldt het omgekeerde, ze worden minder frequent besteld en er wordt een hogere voorraad van gehouden. (Bowles, M. 2010)

5.2.2. Dynamische Tijd Gebaseerde Veiligheidsstock (Dynamic time based safety stock)

Deze werkwijze lijkt op de vaste veiligheidsstock politiek met als verschil dat de voorraad geen vast aantal is, maar een hoeveelheid die varieert in functie van de werkelijke vraag. Er wordt bijgevolg een kleiner volume in voorraad gehouden als de behoefte lager is en een hoger aantal op tijdstippen van piekvraag.

De veiligheidsvoorraad kan worden uitgedrukt in een aantal dagen of weken reële vraag van de recente voorbije periodes of van de voorspelde verkopen voor de volgende periodes.

De veiligheidsstock kan op een statistische methode berekend worden. Deze werkwijze is gebaseerd op het feit dat het mathematisch mogelijk is om een niveau van veiligheidsstock te berekenen zodat voorraad tekort kan optreden. De meest traditionele vorm van statistisch berekende veiligheidsstock gebruikt de normaalverdeling. In een zulke distributie, geeft het middelpunt van de curve de gemiddelde waarde van de voorspelling weer. Als de curve weg beweegt van het centrum, dan wordt de kans dat deze groter wordende afwijking van het gemiddelde voorkomt, kleiner en kleiner. Een statistische methode om de veiligheidsstock te berekenen heeft zowel pro's als contra's. Alhoewel een zulke werkwijze gebaseerd is op accurate mathematische prognoses, kunnen er altijd situaties ontstaan die niet voorspeld kunnen worden.

(Murray, M. 2008)

Mustafa Rawat at Al beschrijft hoe de dynamische veiligheidsstocks berekend kunnen worden in een productieonderneming met M fabrieken die ieder alle J types die het bedrijf verkoopt, kunnen fabriceren. De productie-eenheden hebben geen magazijnen en kunnen bijgevolg geen voorraad houden. De veiligheidsstocks worden berekend om de afwijkingen in de vraag op te vangen die tijdens een zeker aantal dagen, die de veiligheidstijd worden genoemd, ontstaan.

De Veiligheidstijd (Safety Time = ST) = Doorlooptijd (Lead Time = LT) + $f \sigma_{LT}$;

waarbij σ_{LT} de standaarddeviatie van de doorlooptijd is en f de standaardafwijking factor. De veiligheidsstock wordt in dit geval gedefinieerd als de standaarddeviatie van de vraag tijdens de veiligheidstijd. De standaardafwijking van de dagelijkse vraag D over N periodes wordt iedere dag berekend waarbij telkens de oudste bestelde hoeveelheid vervangen wordt door de laatste. De standaarddeviatie van deze geactualiseerde data wordt herberekend met behulp van de volgende formule:

$$\sigma_t(i,j) = \sqrt{\frac{\sum_{t=N-1}^{N-1} D_t^2(i,j) - (\sum_{t=N-1}^{N-1} D_t(i,j))^2 / N}{N-1}}$$

waarbij $i = 1 \dots M$ fabrieken en $j = 1 \dots J$ producttypes die geproduceerd worden. Eenmaal dat de standaarddeviatie gekend is, kan de veiligheidsstock (SS_t) met de volgende formule berekend worden:

$$SS_t(i,j) = \sigma_t(i,j) ST$$

Waarbij t het tijdstip, i de productielocatie en j het product is waarvoor de veiligheidsvoorraad berekend wordt.

(Rawat, M. 2008)

5.2.3. (r,R) Politiek ((r,R) Policy)

(deze werkwijze wordt door sommige auteurs (s,S) politiek genoemd zoals door Marc Bowles in punt 4-3 hierachter)

Bij deze in de industrie veel toegepaste voorraadpolitiek, wordt elke keer wanneer op een herzieningsmoment de voorraad beneden de bestelpunt (reorder point) hoeveelheid r komt, een order geplaatst om de voorraad terug naar het doelniveau (target level) R te brengen.

De dagelijkse vraag wordt verzameld over S periodes, dit is de herzieningsperiode en deze tijd is gelijk aan het tijdsinterval na de welke de herberekeningen plaats vinden. De veiligheidsstock en de doelvoorraad bepaling kan bij een (r,R) politiek gebeuren zoals hierboven beschreven in "Vaste Veiligheidsvoorraad Politiek" met andere woorden ze

worden gedefinieerd door supply chain medewerkers en zijn meestal gebaseerd op kosten minimalisatie.

De veiligheidsstock calculatie kan ook op een statistische wijze gebeuren en is in een zulk geval identiek aan deze bij de dynamische veiligheidsstock berekening in 4-2-2.

Met dit verschil dat de veiligheidsstock, de bestelpunt kwantiteit en de te bestellen hoeveelheid om de voorraad terug naar het doelniveau te brengen niet dagelijks maar na iedere S perioden geactualiseerd worden. In dit geval wordt voor een bestelpunt niveau gekozen dat gelijk is aan de veiligheidsstock plus de vraag tijdens de doorlooptijd.

Het bestelpunt is dan:

$$r_t(i, j) = LT \cdot \sum_t^{t+S-1} D_t(i, j)/S + SS(i, j)$$

Waarbij in deze en de twee hier onderstaande vergelijkingen $r_t(i, j)$, $D_t(i, j)$, $SS_t(i, j)$, $R_t(i, j)$, $Q_t(i, j)$ en $IP_t(i, j)$ respectievelijk de bestelpunt hoeveelheid, de vraag, de veiligheidsvoorraad, het voorraad doelniveau, het geplaatst order en de actuele voorraad zijn op tijdstip t , in voorraadlocatie i en voor product j .

Het voorraad doelniveau wordt dan berekend als de som van de gemiddelde vraag in de herzieningsperiode en de bestelpunt hoeveelheid:

$$R_t(i, j) = \sum_t^{t+S-1} D_t(i, j)/S + r_t(i, j)$$

De order die geplaatst wordt om de voorraad, wanneer deze onder de bestelpunt hoeveelheid valt, terug te brengen naar de doelvoorraad is dan gelijk aan het voorraad doelniveau verminderd met de actuele voorraad:

$$Q_t(i, j) = R_t(i, j) - IP_t(i, j)$$

Wanneer langere herzieningsperiodes worden gekozen zal blijken dat een zulke voorraadcontrole politiek inefficiënt is om de variaties in de vraag op te vangen. Deze methode zal dan leiden tot hogere stockniveaus zelfs wanneer de vraag laag is en in sommige gevallen zal er ook onvoldoende voorraad zijn om de orders te leveren. De werkwijze zal beter geschikt blijken om schommelingen in de vraag op te vangen, wanneer de herzieningsperiodes korter zijn.

5.3. Continue en periodieke voorraadherzieningen

Orderbeslissingen worden genomen op basis van de actuele voorraad, die bepaald wordt als de som van de fysiek beschikbare stock en de hoeveelheid die in bestelling is. De voorraad kan op continue of periodieke basis herzien worden.

Bij de periodieke herziening hieronder wordt de voorraad iedere tijdsperiode R , ook wel het herzieningsinterval genoemd, herberekend. Elke keer dat de stock herbekeken wordt en deze zich onder het doelniveau bevindt, wordt er een order bij de leverancier of bij de productieafdeling geplaatst. De bestelde hoeveelheid is gelijk aan de doelvoorraad verminderd met de actuele voorraad. De goederen worden dan geacht om na een bepaalde doorlooptijd L ter beschikking te komen.

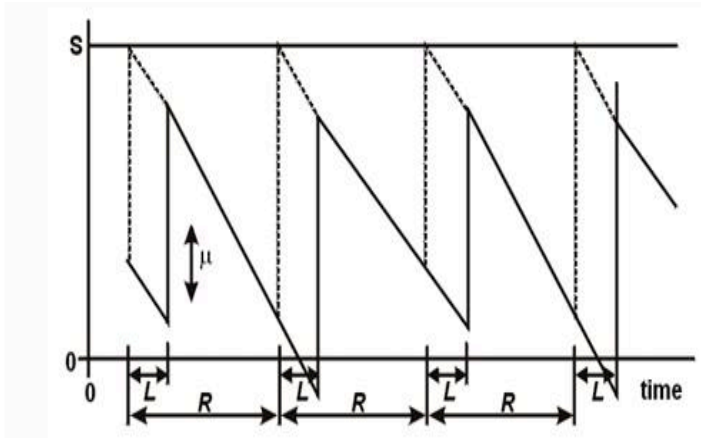


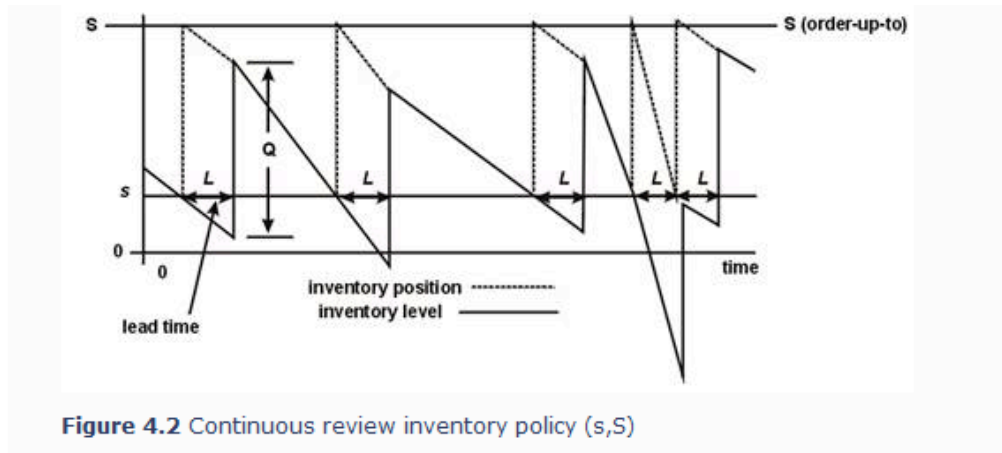
Figure 4.3 Periodic review inventory policy

Figuur 3 – Periodic Review inventory policy (Bowles, M.)

Waarbij R het herzieningsinterval is, S het voorraad doelniveau, L de doorlooptijd en de bestelde hoeveelheid gelijk is aan S verminderd met de voorraad op het ogenblik van de herziening.

Bij continue herziening wordt voortdurend naar de voorraad gekeken. Elke keer dat deze onder de bestelpunt hoeveelheid s valt, wordt er een order geïnitieerd om de voorraad weer naar een bepaald, vooropgesteld niveau S te brengen. De ordergrootte is hier de

doelvoorraad vermindert met de bestelpunt hoeveelheid of $S - s$. (Bowles, M. 2010. Rawat, M. 2008)



Figuur 4 – Continuous review inventory policy (Bowles, M. 2010)

5.4. Besluit:

De bedrijven bepalen hun voorraadpolitiek waarbij vastgelegd wordt wanneer hoeveel van welk artikel of materiaal besteld dient te worden bij de leveranciers of bij de productieafdelingen.

De ondernemingen dienen veiligheidsvoorraden aan te houden om fluctuaties in de vraag, onverwachte klantenbestellingen, beschadigingen in het magazijn of productieproblemen op te vangen.

Het door het management gewenste serviceniveau is een wezenlijk element bij de bepaling van de voorraadhoogte.

Het geheel van de voorraadkosten, de bestelkosten en de kosten verbonden aan het ontbreken van de goederen kunnen eveneens een belangrijke rol spelen bij het vastleggen van voorradniveaus.

De order doorlooptijd alsook de mate van onzekerheid ervan is een andere factor die een grote invloed heeft.

De bedrijven kunnen verschillende methoden toepassen bij het bepalen van de stocks. Ze kunnen werken met vaste veiligheidsvoorraden. Deze hoeveelheden worden bepaald door supply chain verantwoordelijken en blijven constant tot dat deze personen ze aanpassen. Een andere methode bestaat erin de veiligheidsvoorraden dynamisch en continu te wijzigen in functie van de hoogte van de vraag. De veiligheidsvoorraad wordt dan uitgedrukt in een aantal dagen of weken van de verkochte hoeveelheden in de

voorbij recente periodes of van de voorspelde vraag voor de volgende periodes. De voorraden kunnen in dit geval ook statistisch bepaald worden, het is immers mogelijk om op een mathematische wijze te bepalen hoe hoog deze dienen te zijn om geen stockbreuk te krijgen. Er kunnen zich ook hier nog niet te voorspellen situaties voordoen, die problemen veroorzaken.

Vele bedrijven passen de (r,R) methode toe waarbij de voorraden periodiek herzien worden. Deze werkwijze houdt in dat bij elke herziening, wanneer de stock onder de bestelpunt hoeveelheid r valt er een order geplaatst wordt om de voorraad terug te verhogen naar het doelniveau R . De r en R waarden kunnen als vaste hoeveelheden bepaald worden door supply chain medewerkers of ze kunnen fluctueren in functie van de hoogte van de vraag, in dit laatste geval kunnen ze ook statistisch berekend worden. De stocks kunnen op een periodieke wijze of continu herzien worden.

6. Continental Radiators: de onderneming

6.1. Ideal Stelrad Group (ISG)

Continental Radiators (CR) maakt deel uit van ISG met hoofdzetel in Newcastle Engeland.

De groep produceert in Hull Engeland en in Boekarest Roemenie een uitgebreide assortiment van gasverwarmingsketels, die uitsluitend in de UK markt verkocht worden.

De onderneming is na de Finse Retting groep die onder andere in Zonhoven (België) de Radson radiatorenfabriek bezit, het nummer twee in de Europese markt voor plaatradiatoren. ISG heeft een marktaandeel van 15,7 % en verkoopt circa 4,3 miljoen stuks per jaar.

De radiatoren worden in vier sterk geautomatiseerde fabrieken in Mexborough Engeland, Corlu Turkije, Nuth Nederland en Herentals België, geproduceerd.

ISG realiseerde in 2010 een omzet van 362 miljoen Euro en stelde meer dan 2.000 personen te werk.

6.2. Continental Radiators (CR) algemene gegevens

CR produceert in de Stelrad fabriek in Nuth (Nederland) en in de Henrad fabriek in Herentals (België) paneelradiatoren die onder de merknamen Stelrad en Henrad in de Europese markt verkocht worden.

De CR directie in Herentals rapporteert aan de ISG groepsdirectie in Newcastle. Ze is verantwoordelijk voor beide fabrieken en voor de verkoop van radiatoren in de Europese markt.

De producten worden verkocht in België/Luxemburg (marktleider met een marktaandeel van 31%), Nederland (marktleider en marktaandeel van 42,9%), Duitsland (5,2% marktaandeel), Frankrijk (13,6% marktaandeel), Oostenrijk (8,7% marktaandeel), Zweden, IJsland, Cyprus, Griekenland, Polen, Rusland, Oekraïne en andere Oost-Europese landen.

De radiatoren worden enkel via gespecialiseerde verwarming- en sanitairgroothandels geleverd. CR heeft een uitgebreid netwerk van verkopers en agenten die alleen of samen met vertegenwoordigers van een groothandel; belangrijke installateurs, projectleiders en bouwheren contacteren, onderhandelen en ook prijsoffertes maken. Wanneer een opdracht verkregen wordt, worden de goederen niet rechtstreeks maar steeds via een groothandel geleverd.

In 2010 werden 1,4 miljoen radiatoren verkocht en bedroeg de omzet 81 miljoen Euro.

6.3. Henrad Herentals

Louis Hendricks, die van in 1948 actief was in de handel van kachels en gasvuren, startte in 1970 met de productie van kolomradiatoren en schakelde in 1978 over naar paneelradiatoren.

De onderneming werd in 1988 verkocht aan de Stelrad Group een onderdeel van het Engelse Metal Box en in 1991 werd de Stelrad Group overgenomen door het Engelse Caradon PLC. De divisie Caradon Plumbing werd in 2000 een onafhankelijk onderneming waarvan de naam later wijzigde in ISG.

Met een fabrieksoppervlakte van meer dan 55.000 m², heeft Henrad de grootste fabriek "onder een dak" in de branche in Europa.

In het bedrijf wordt overwegend met eigen personeel gewerkt. Tijdelijke arbeidskrachten worden alleen ingezet om afwezigen te vervangen. Het personeelbestand bestaat uit 70 directe productiewerkers, 40 indirecte werkers voornamelijk actief in het onderhoud en de logistiek en 52 bedienden.

Henrad heeft vijf productielijnen (zie 5.6.) waarvan er het gehele jaar door vier in een ploeg draaien, in de onderneming zegt men dat in vier crews geproduceerd wordt.

Er worden op dit ogenblik ongeveer 600.000 radiatoren per jaar geproduceerd, voornamelijk van het Henrad merk maar ook circa 20.000 voor Nuth met het Stelrad label en 65.000 die de privé merknaam van een klant krijgen.

6.4. Stelrad Nuth

De fabriek werd in 1939 gebouwd door het Zweedse AGA-concern. De AGA Heating Division waartoe het bedrijf in Nuth behoorde, werd in 1979 overgenomen door de Stelrad Group die een onderdeel was van het Metal Box concern. De geschiedenis van de onderneming loopt van dan af samen met deze van Henrad.

De fabriek is met een oppervlakte van 50.000 m² niet veel kleiner dan zusterbedrijf Henrad.

In Nederland bestaat geen onderscheid in het statuut van wat in België werkers en bedienden wordt genoemd, maar volgens de Belgische indeling werkten er in 2010 gemiddeld over het jaar 96 directe werkers, 35 indirecte werkers en 30 bedienden.

Stelrad heeft twee productielijnen (zie 5.6.) die afhankelijk van het seizoen (laag, tussen en hoogseizoen) beiden in twee ploegen (morgen en dag), een in twee ploegen en een in

drie ploegen (extra in de nacht) of beiden in drie ploegen draaien met andere woorden er wordt respectievelijk in vier, vijf of zes ploegen geproduceerd.

Het bedrijf heeft voldoende eigen medewerkers om in vier crews te werken, de vijfde en zesde ploeg worden met interim-personeel bemand. De productieflexibiliteit die hieruit voortvloeit laat CR toe zich aan te passen aan de hoogte van de klantenvraag. De onderneming kan op deze wijze continu een hoge leverbetrouwbaarheid verzekeren, zonder dat te hoge voorraden dienen opgebouwd te worden om onder andere de seizoen vraagschommelingen op te vangen.

Stelrad produceert ongeveer 800.000 radiatoren per jaar, waarvan het overgrote deel onder eigen naam maar ook 170.000 radiatoren voor Henrad en 15.000 radiatoren onder verschillende klantenmerknamen.

6.5. De Producten

De paneelradiatoren worden uit koudgewalst kwaliteitsstaal gefabriceerd.

CR heeft zeven verschillende producten:

-de niet beklede radiator is een radiator zonder omkasting en heeft bij Henrad de naam "Standaard" en bij Stelrad "Accord". Dit is de meest voorkomende radiator in de UK markt.



Niet beklede radiator

-de gegalvaniseerde radiator is een niet beklede radiator die verzinkt wordt om roestvorming bij beschadiging te voorkomen en wordt vooral geplaatst op vochtige plaatsen zoals in badkamers. De radiator wordt bij Henrad "Sanirad" genoemd en bij Stelrad "Accord VB" (Vochtbestendig)



Galvaniseerde radiator

-de beklede radiator is gelijk aan een niet omkaste radiator met een sierrooster van boven en twee zijpanelen. Hij heeft bij beide merken de naam "Compact" en is het best verkopende type in onder andere de Belgische en de Nederlandse markt.



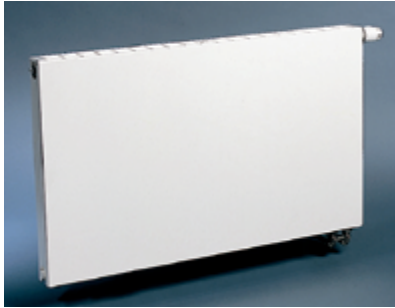
Beklede radiator

-de ventielradiator is een beklede radiator met instelventiel om de warmtetoevoer te regelen. Dit type heet bij Henrad "Premium" en bij Stelrad "Novello" en is overheersend in de Duitse en de Oostenrijkse markt en wint marktaandeel in de andere continentale markten.



Ventielradiator

-de radiator met voorplaat is een design ventielradiator met vlakke voorplaat en heeft de naam "Everest" bij Henrad en "Planar" bij Stelrad.



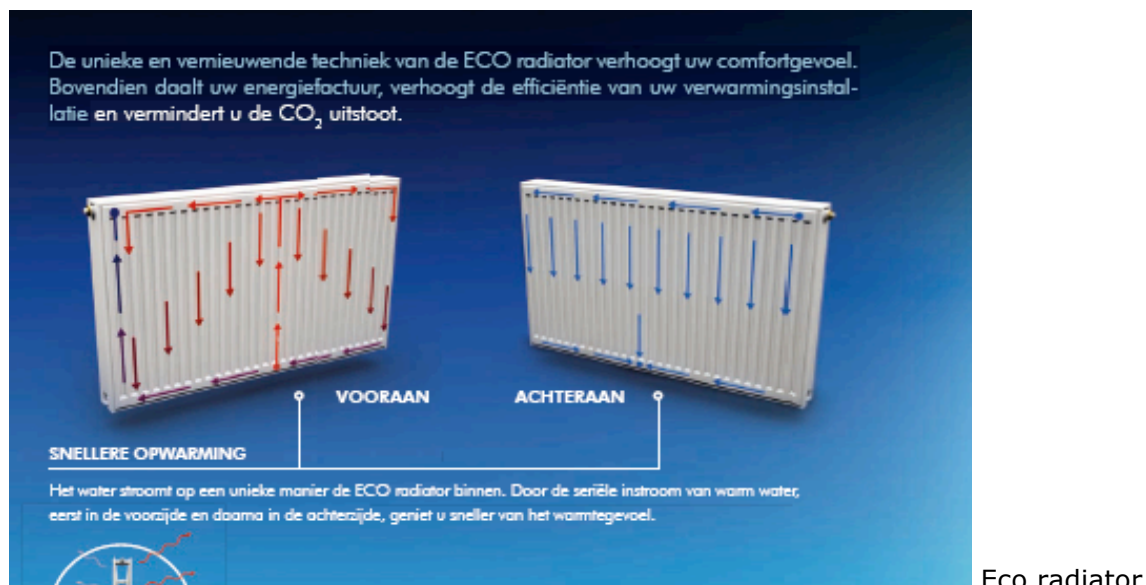
Radiator met voorplaat

-de verticale radiator is een tussen 1600 en 2200 mm hoge designradiator en wordt vooral in hoge ruimtes zoals inkomhallen geplaatst. Deze in belang groeiende radiator heet bij Henrad "Alto" en bij Stelrad "Vertex".



Verticale radiator

-de Eco radiator is een radiator die sinds begin 2011 geleidelijk in de markt wordt gebracht. Het is een radiator waarbij het water bij het binnenkomen niet gelijktijdig door beide panelen stroomt maar eerst het voorste paneel opwarmt en daarna door het tweede paneel stroomt en dit verwarmt. Dit laat toe om met lage temperaturen 40 - 50°C te werken, wat het mogelijk maakt de radiatoren met lage temperatuursystemen zoals een warmtepomp of zonnepanelen te combineren. Hierdoor kan een behoorlijke hoeveelheid energie bespaard worden zonder dat aan warmte comfort moet ingeboet worden. Deze radiator die ook groene radiator wordt genoemd, is erg goed in de markt ontvangen en geeft CR een belangrijk concurrentieel voordeel op de meeste andere producenten. Het succes is vooral groot in die landen waar energiebesparing een belangrijk thema is en door de overheid ondersteund wordt met subsidies zoals in Duitsland en Oostenrijk.



De meeste producten worden in zes types geproduceerd namelijk bestaande uit respectievelijk een enkel paneel zonder convectorblik (type 10), een paneel en een convector (type 11), twee panelen zonder convectoren (type 20), twee panelen en een convector (type 21), twee panelen en twee convectoren (type 22), drie panelen met drie convectoren (type 33).

Een radiator zonder convectorblik geeft minder warmte af en is minder efficiënt. Hij wordt daarom alleen geïnstalleerd op plaatsen waar het belangrijk is stofvorming tussen de panelen te voorkomen, zoals in de ziekenhuizen.

De horizontale radiatoren worden geproduceerd in de volgende hoogtes: 300, 400, 500, 600, 700 en 900 mm of in totaal zes hoogtes en in de volgende lengtes: van 400 mm tot en met 1.200 mm per 100 mm en vanaf 1.400 mm tot en met 3.000 mm per 200 mm of in totaal 18 lengtes. De radiatoren kunnen verder met of zonder ventielbuis en met of zonder ophangbeugels, die aan de achterkant opgelast worden, geproduceerd worden.

Voor de nog niet beklede en verpakte horizontale radiatoren heeft men dan al:

$6 \text{ soorten} * 6 \text{ types} * 6 \text{ hoogtes} * 18 \text{ lengtes} * 2 \text{ met of zonder ophangbeugels} = 7.766 \text{ mogelijkheden.}$

De radiatoren kunnen met vijf verschillende sierroosters bekleed worden: de elite (alleen Henrad), de accord (alleen Stelrad), de euro (Henrad en Stelrad), de softline (alleen Henrad) en de flat wire (alleen Henrad). Ze kunnen ook met drie types frontpanelen

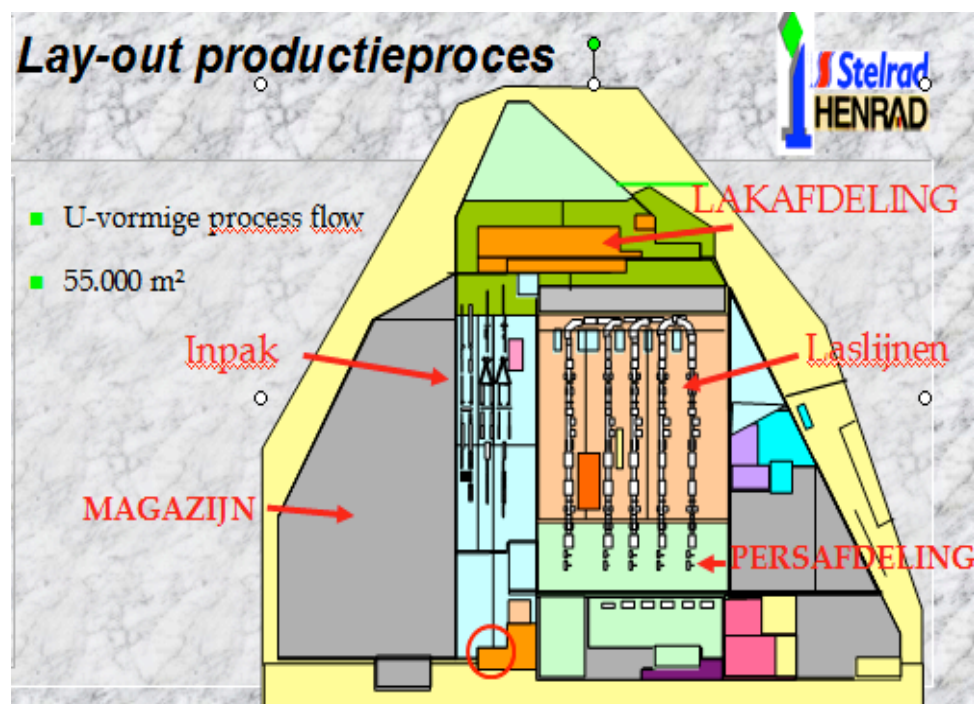
afgewerkt worden: de vlakke voorplaat (Henrad en Stelrad), de 50 mm geribde voorplaat (alleen Henrad) en de 100 mm geribde frontplaat (alleen Stelrad).

De klant kan verder kiezen tussen radiatoren die met of zonder muurbeugels in de verpakking geleverd worden. Tenslotte bestaan er naast de Henrad en Stelrad verpakkingen en labels nog een aantal specifieke klanten privémerk verpakkingen.

In Henrad en Stelrad werden in 2010 respectievelijk, 6.441 en 7.188 verschillende radiatoren of zogenaamde SKU's (Stock Keeping Units) aan de klanten geleverd.

Het continu achter elkaar op een efficiënte manier zonder tijdverlies produceren en hanteren van de grote verscheidenheid van radiatoren in seriegroottes van één tot enkele honderden is, wat het industriële gedeelte betreft, de grote uitdaging voor het bedrijf.

6.6. Het productieproces



De fabriek in Herentals heeft vijf laslijnen waarvan er continu vier draaien in een ploeg (zie 5.3.). In Nuth zijn er twee laslijnen die afhankelijk van het seizoen beiden in twee ploegen, een in twee ploegen en een in drie ploegen of beiden in drie ploegen actief zijn (zie 5.4.).

Een laslijn is een continu productieproces dat begint met een tussen vier en twaalf ton zware koudgewalst stalen rol geleverd door een staalfabriek en eindigt met een afgewerkte, geteste maar nog niet gelakte radiator zonder bekleding en verpakking. Het veranderen op een lijn naar de productie van een radiator met een andere hoogte is veruit het meest arbeidsintensief en kost bij Henrad afhankelijk van de lijn tussen een en vier uren productie. Deze wijzingen worden dan ook tot een minimum beperkt. In Herentals worden de drie lijnen, waarop de best verkopende hoogtes geproduceerd worden, slechts uitzonderlijk omgebouwd. In Nuth zijn de productielijnen aangepast zodat het van hoogtewijzingen slechts tussen de twintig en dertig minuten duurt. Het veranderen van lengte is software gestuurd, gebeurt automatisch en zorgt voor geen tijdverlies. De omschakeling van type (aantal staalpanelen en convectoren), van zonder naar met ventielbuis, van zonder naar met ophangbeugel en van rechtse naar linkse aansluiting duurt ongeveer vijf minuten, een tijd gedurende dewelke de productie stil ligt.

De zwarte radiatoren die van de productielijnen komen worden dan ongeordend aan een ketting opgehangen en gaan in een continue stroom door de lakstraat. Het verfproces bestaat uit drie fases; de voorbehandeling: ontvetten, fosfatering tegen roestvorming en spoelen; het aanbrengen van een grondlaag: dompelen in een lakbad, spoelen en bakken in een oven van 160°C en het poederlakken: sproeirobotten spuiten de lak op de radiator die elektrisch geladen is en ten slotte het opnieuw bakken van de verf in een oven van 160°C.

De gelakte of witte radiatoren worden dan afgewerkt in de compacthal. Ze worden eerst door sensoren optisch opgemeten wat hoogte, lengte en type betreft. Een computerprogramma vergelijkt dan in de productieplanning deze gegevens met de geplande types en drukt een etiket op de achterzijde van de radiator met de informatie hoe deze dient afgewerkt te worden. De medewerkers lezen op de label of de radiator al of niet omkast dient te worden, welk type sierrooster gemonteerd moet worden en eventueel welke frontplaat bevestigd dient te worden.

De radiator gaat dan door de verpakkingstraat. Hij wordt eerst van de ketting afgenomen en op een transportband gelegd. De verpakkingmedewerkers lezen, op een

nieuwe door de computer aangebrachte label, welke accessoires in de verpakking moeten meegeleverd worden. Vervolgens wordt automatisch karton aan de twee zijkanten over de ganse lengte aangebracht en wordt aan de onder en bovenzijde een met de merknaam bedrukte kopdoos handmatig opgestoken. Daarna wordt automatisch krimpfolie rond de radiator gewikkeld en in een oven gekrompen.

Tenslotte wordt de radiator van de band afgenomen, op een pallet van de juiste afmeting gelegd, met een heftruck naar het magazijn vervoerd, gescand en op een door het magazijnsysteem toegekende locatie gestockeerd tot het ogenblik van de verzending.

De totale productiedoorlooptijd van de stalen rol tot opslag in het magazijn is ongeveer drie uur en vijftien minuten, waarvan de radiator twee uur in de lakstraat verblijft.

7. Vraagvoorspelling bij CR

De lange termijn vraagvoorspelling wordt gebruikt om strategische beslissingen te nemen. Het jaarlijkse budgetteringsproces dat begint na de zomervakantie start met het opstellen van een middellange termijn vraagprognose die de basis vormt voor het opmaken van de verkoop, de productie, de personeel en de financiële planning. De korte termijn planning die maandelijks opgesteld wordt is gebaseerd op de middellange termijn voorspelling en dient onder andere om de productiecapaciteit en de personeelsbezetting te evalueren.

7.1. De Lange Termijn Vraagvoorspelling

De lange termijn vraagvoorspelling, die loopt voor de periode na twee jaar tot vijf à tien jaar in de toekomst, wordt door CR gebruikt om strategische beslissingen te nemen. Deze prognose wordt opgesteld met behulp van het BRG Consult rapport (zie verder "Midden Lange Termijn Vraagvoorspellingen") en van andere macro-economische studies en publicaties. Een bijzondere aandacht wordt besteed aan sociale, politieke, economische en technologische ontwikkelingen zoals in de laatste jaren de steeds sterker wordende belangstelling voor en overheidsdruk op energiebesparingen en het gebruik van groene energiebronnen.

We geven hier drie voorbeelden van beslissingen die CR in de laatste vijf jaar genomen heeft op basis van lange termijn voorspellingen.

CR voerde in 2006 in de Henrad fabriek een reorganisatie door waarbij beslist werd om voortaan nog alleen in de dagploeg te produceren in plaats van in zowel morgen, namiddag en nachtploeg en waarbij 112 personen hun baan verloren. Deze beslissing was gebaseerd op het gegeven dat de West Europese plaatradiatoren markt dalend was en zou blijven met als gevolg dat er bij alle producenten overcapaciteit was. (zie verder bij "Midden Lange Termijn Vraagvoorspellingen" de BRG Consult grafiek "Europe Steel Panel Market by Region")

De onderneming besliste in 2007 om van Oost Europa in het algemeen en van Rusland in het bijzonder, de groeiemarkt voor de volgende jaren te maken.

CR opende in Moskou een kantoor, wierf vertegenwoordigers en administratieve medewerkers aan en huurde een magazijn waarin een beperkte hoeveelheid radiatoren

opgeslagen werd om de klanten betrouwbaar en snel te kunnen beleveren. Deze beslissing werd genomen omdat uit de lange termijn voorspellingen bleek dat de Russische markt een groot groeipotentieel voor plaatradiatoren had. In dat land zijn er veel grote oude appartementblokken die dringend aan renovatie toe waren, de financiële middelen waren aanwezig door de sterke economische groei en de binnenlandse productiecapaciteit was beperkt. CR had op dat ogenblik slechts enkele klanten in Rusland en de onderneming zag de mogelijkheid niet alleen een deel van de groei te verwerven maar ook haar marktaandeel aanzienlijk te verhogen.

De Russische markt viel in 2009 en 2010 tijdelijk sterk terug als gevolg van de economische crisis die toesloeg in het land en die vooral veroorzaakt was door de sterk gedaalde uitvoer en de gezakte prijzen van olie, gas en grondstoffen. Hierdoor was minder geld aanwezig om vooral renovatie maar ook de nieuwbouwprojecten uit te voeren.

CR besloot in 2008 haar ontwikkelingsactiviteiten te concentreren op het zo snel mogelijk in de markt te brengen van een energiebesparende radiator die functioneert op lage temperaturen en aldus gecombineerd kon worden met groene energiebronnen zoals een warmtepomp of zonnepanelen. De inspanningen resulteerden in het op de markt brengen van de Eco-rad in het begin van 2011. Deze prioriteitstelling was gebaseerd op, zoals hierboven beschreven is, de hype van en de sterk groeiende druk op energiebesparingen en het gebruik van alternatieve groene energiebronnen.

7.2. Middellange termijn vraagvoorspelling

De marketingafdeling is, in samenspraak met andere bedrijfsdisciplines zoals de verkoopsafdeling en de algemene bedrijfsleiding, verantwoordelijk voor het opstellen van de vraagvoorspelling op middellange termijn. In de onderneming wordt met middenlange termijn bedoeld een jaar en langer. De informatiebronnen die gebruikt worden om deze prognose op te stellen zijn: het jaarlijkse rapport dat Henrad van BRG Consult ontvangt, historische verkoop en marktgegevens, klanteninformatie over hun toekomstverwachtingen en de middellange termijn doelstellingen van het bedrijf zelf.

Rapport BRG Consult:

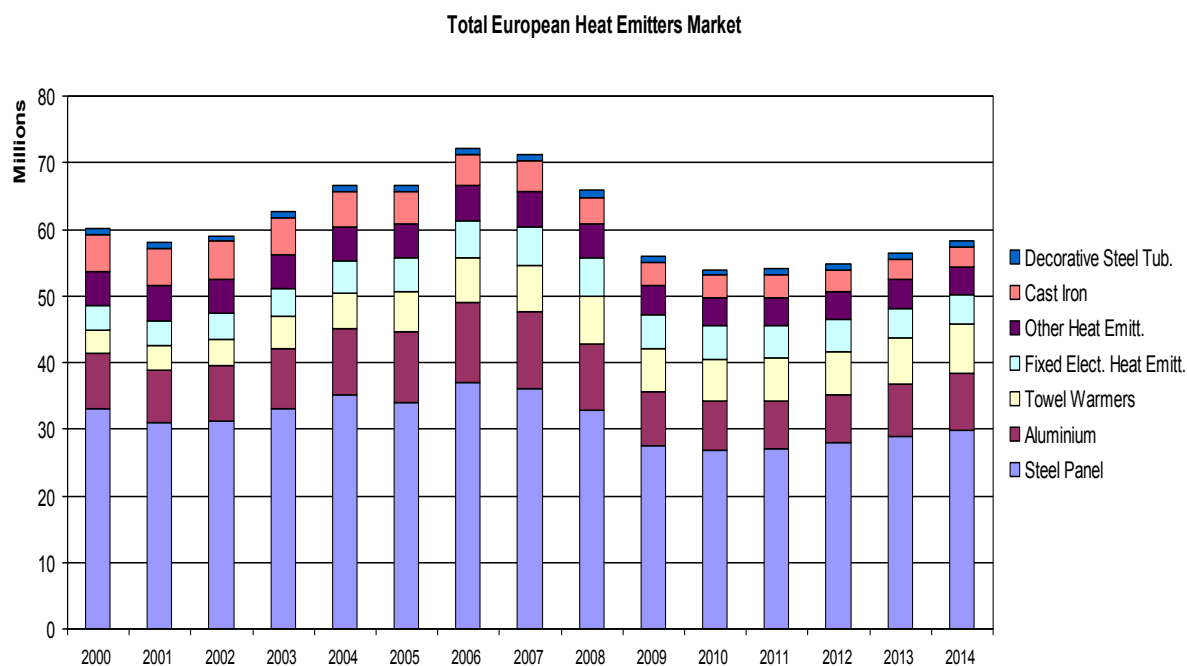
BRG Consult is een internationaal strategische marktonderzoek-consultant en is gespecialiseerd in de bouwindustrie. Het bedrijf is opgericht in 1971, heeft meer dan 35

jaar ervaring in meer dan 50 landen en is vooral actief in multi-klant onderzoeksprogramma's en single-klant consultancy projecten.

De onderneming is actief in alle segmenten van de bouwindustrie maar is in het bijzonder sterk in verwarming (radiatoren) en badkamerproducten. Voor elk van dertig Europese landen levert dit bedrijf gedetailleerde informatie over:

- de marktgrootte: bestaande uit tien jaar historische verkoopgegevens en vijf jaar vraagvoorspelling
 - de producttypes en de technische segmentatie
 - de prijs- en de marktwaarden
 - de leveringsstructuren, de marktaandelen en de competitiviteitsgegevens
 - de belangrijkste producenten
- (Website BRG Consult)

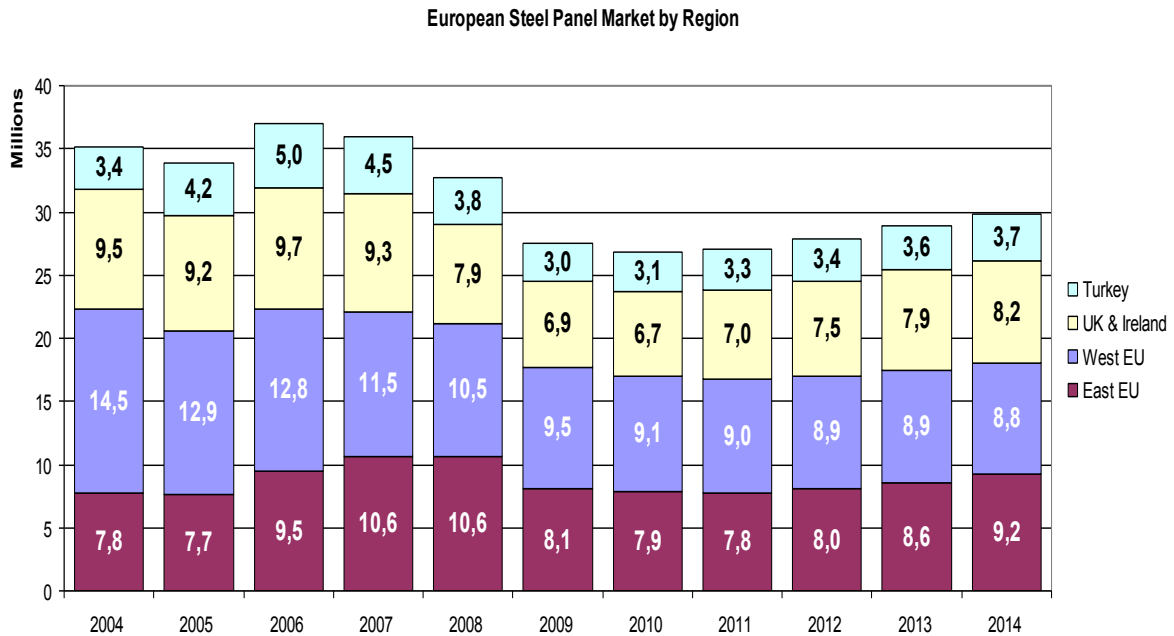
De vier belangrijkste grafieken en tabellen die de marketingafdeling selecteert uit het uitgebreid BRG Consult report en die na verwerking gebruikt worden bij de middellange termijn vraagvoorspelling, worden hieronder getoond en kort besproken.



Figuur 5 - BRG Consult rapport: Totale Europese markt voor verwarmingselementen

De eerste grafiek toont in miljoenen stuks de evolutie van de totale Europese markt voor verwarmingselementen (Heat Emitters). De historische marktgegevens van de laatste tien jaar (2000 - 2009) als ook de marktvoorspelling voor de volgende vijf jaar (2010 - 2014),

die gebaseerd is op macro-economische informatie, worden weergegeven. De markt voor paneelradiatoren (Steel Panel), waarin CR actief is, is het grootste segment en heeft een aandeel van ongeveer vijftig percent.



Figuur 6 - BRG Consult Rapport: Europese markt voor paneelradiatoren per regio

Figuur 6 toont in miljoenen stuks de evolutie van de grootte van de Europese paneelradiatoren markt, onderverdeeld in de vier belangrijkste geografische eenheden: Turkije, Verenigd Koninkrijk & Ierland, West Europa en Oost Europa. Aan de hand van deze informatie werd bijvoorbeeld geconcludeerd dat de markt na de economische crisis van de voorbije jaren zich vanaf 2011 weer langzaam zal herstellen.

Continental Radiators – Top 6 Geographical markets

Market	Share in total volume YTD 09/2010
Holland	24,2%
Belux	19,6%
Germany	13,4%
France	12,1%
Austria	3,7%
Sweden	2,9%
Total top 6	75,8%

Figuur 7 - BRG Consult Rapport: Top 6 geografische markten

Deze figuur bevat meer specifieke informatie over en voor CR.

De zes belangrijkste afzetmarkten, die goed zijn voor meer dan 75 procent van het aantal verkochte radiatoren, worden weergegeven alsook het volumepercentage van elk in de totale ondernemingsverkopten.

	Market Position	Market Share	Market Size (Mio pcs)
The Netherlands	No 1	42,9 %	1,2
Belgium	No 1	31,0 %	0,8
Austria	No 3	8,7 %	0,5
France	No 3	13,6 %	1,7
Sweden	No 3	10,8 %	0,4
Germany	No 6	5,2 %	3,6
Total Europe	No 2	15,7 %	27,5

Figuur 8 - BRG Consult Rapport: Marktpositie, marktaandeel, markthoeveelheid ISG

Deze tabel toont de marktpositie en het marktaandeel dat de onderneming in haar belangrijkste markten heeft, alsook de grootte van elke markt in miljoen stuks. Zo kunnen we concluderen dat ISG binnen Europa de tweede grootste producent van paneelradiatoren is en een marktaandeel heeft van 15,7%.

We kunnen uit de bovenstaande informatie besluiten dat bij de opbouw van de gegevens eerst uitgegaan wordt van algemene macro-economische data. Vervolgens wordt een overzicht gegeven van de verwarmingselementen industrietak opgesplitst in de productsegmenten. Daarna volgt per geografische deelmarkt de volume-evolutie van de plaatradiatoren branche in deze industrietak. Tenslotte worden gegevens getoond over het aandeel en de positie van plaatradiatoren producent CR in de voor het bedrijf belangrijkste landen.

De marketingafdeling houdt ermee rekening dat de gegevens van het BRG Consult rapport een zeker onbetrouwbaarheid vertonen. De oorzaak hiervan is dat niet alle producenten meewerken en hun gegevens ter beschikking stellen aan BRG Consult. Het is ook mogelijk dat bepaalde ondernemingen bewust foute informatie doorspelen. De marketingafdeling van CR voert daarom een aantal controles uit om de betrouwbaarheid te testen vooraleer deze gegevens gebruikt worden.

Historische gegevens:

Een tweede bron van informatie die gebruikt wordt bij het opstellen van de middellange termijn vraagvoorspelling zijn de historische maar recente verkoop en marktgegevens . De marketingafdeling heeft uit deze data seizoengebonden patronen kunnen afleiden. De Europese radiatorenmarkt vertoont internationaal een gelijklopend seizoenpatroon. Het hoogseizoen begint in september en loopt tot en met november maar kan in bepaalde jaren ook uitlopen tot in december of zelfs tot in januari. Het laagseizoen begint in februari en duurt over het algemeen tot het einde van de maand mei.

Informatie van klanten:

De informatie van de klanten wordt eveneens door de marketingafdeling verzameld om een middellange termijn voorspelling op te stellen. Hierbij dient een onderscheid gemaakt te worden tussen de relatie die CR uitgebouwd heeft met een aantal grote

klanten en dan in de eerste plaats met Rensa en de beperktere samenwerking met andere kleinere groothandels.

Met Rensa, de grootste klant van Henrad en CR, heeft de onderneming een hecht samenwerkingsverband ontwikkeld. Rensa is één van de grootste Nederlandse groothandels in producten op het gebied van verwarming en ventilatie. Het bedrijf stelt ruim voor het einde van een kalenderjaar haar maandelijkse verkoopvoorspelling voor het volgend jaar op en deelt deze mee aan Henrad. De tabel "Rensa BV 2009" (zie figuur 9 "Rensa BV 2009"p66) is een voorbeeld van de middellange termijn voorspellingen die Henrad van Rensa ontvangt. We zien in lijn twee (geel) de prognose van de hoeveelheid radiatoren die de klant in iedere maand van het jaar 2009, acht nodig te hebben.

Voor andere klanten bestaat een minder uitgewerkte samenwerking. De verkoopverwachtingen voor het volgende jaar worden opgesteld door de verkoopmanagers en de vertegenwoordigers in de betreffende geografische markten. Ze worden afgeleid uit de contacten met de klanten maar ook uit andere bronnen zoals het aantal afgeleverde bouwvergunningen in het betreffende land.

Acties en doelstellingen van de onderneming:

Bij de voorspelling van de middellange termijn vraag dient niet enkel rekening gehouden te worden met de gegevens van BRG Consult, historische verkoopdata en de informatie van de klanten maar ook met de doelstellingen die het bedrijf voor de middellange termijn gesteld heeft. Wanneer de onderneming bijvoorbeeld een groter marktaandeel wenst te verwerven in de Oost-Europese markt en ter plekke extra gaat investeringen in onder meer een groter verkoopsteam en in gerichte publicitaire acties om deze groei te ondersteunen, dan dient hierbij de vraagvoorspelling rekening mee worden gehouden. De extra investeringen zullen normalerwijze uitmonden in hogere verkopen en deze dienen opgenomen te worden in een correcte middellange termijn prognose.

7.3. De Korte Termijn Vraagvoorspelling

De korte termijn vraagvoorspelling is een maandelijkse actualisering en verfijning van de middellange termijn prognose voor de komende maand waarbij ook de vooruitzichten voor de huidige maand plus twee en plus drie worden geëvalueerd en eventueel aangepast.

De Customer Service Department (CSD) Manager (Commerciële Binnendienst) is verantwoordelijk voor het opstellen van een concept, dat na bespreking met en goedkeuring door de Sales Director en de General Director, officieel wordt.

Deze vraagvoorspelling wordt onder andere gebruikt om de productiecapaciteiten en de personeelsbezetting in de logistieke afdeling, die voor een belangrijk deel afhangt van het niveau van de klantenbeleveringen, te evalueren en zo nodig aan te passen.

De data die voor de middenlange termijn voorspelling verkregen zijn kunnen niet zonder meer gebruikt worden voor de korte termijn. De realiteit zal immers na een bepaalde tijd in een zekere mate afwijken van de prognose zodat een aanpassing nodig is.

De CSD manager begint voor de aanvang van de betreffende maand met de bepaling per land en per klant van de middellange termijn vraagprognose, de reeds geboekte orders, de verkopen in het recente verleden en de verkopen in dezelfde maand van vorig jaar (seizoeneffect).

Daarnaast wordt actuele klanteninformatie verzameld, waarbij een onderscheid gemaakt dient te worden tussen deze die rechtstreeks verkregen wordt van de belangrijkste klanten zoals Rensa en de gegevens van de anderen die indirect ter beschikking komen. Rensa stuurt voor het begin van iedere maand een actualisering van haar prognose. Deze is erg accuraat en zal slechts minimaal afwijken van de realiteit.

De informatie van de anderen meestal kleinere klanten wordt verkregen via de geografische verkoopsmanagers, die iedere maand hun vraagvooruitzichten voor hun regio en klanten naar het CSD doorsturen.

De CSD manager stelt met behulp van de verzamelde gegevens en de informatie die zij direct en indirect van de klanten verkregen heeft, een concept korte termijn prognose ter goedkeuring op

8. De Financiële en Economische Crisis in 2008 en 2009 en de Gevolgen voor de Supply Chain Leden in de CR Paneelradiatoren Markt

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	RENSA BV 2009 Cijfers in Stuks Radiatoren													
2		Lijn												
3	Per maand:		jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec
4	afzet 2008	1	18527	15531	16064	15922	15952	17651	9488	14714	21817	22784	19763	15285
5	afzet 2009 volgens prognose	2	18620	15770	16150	16150	16150	16910	8930	13300	19760	19570	16910	11780
6	afzet prognose 2009-2008 in %	3	100,5%	101,5%	100,5%	101,4%	101,2%	95,8%	94,1%	90,4%	90,6%	85,9%	85,6%	77,1%
7	afzet 2009 gerealiseerd	4	16937	15254	17774	15230	17783	18873	12252	12267	22324	23445	19853	15022
8	gerealiseerd tov prognose in %	5	91,0%	96,7%	110,1%	94,3%	110,1%	111,6%	137,2%	92,2%	113,0%	119,8%	117,4%	127,5%
9	gerealiseerd 2009 tov 2008 in %	6	91,4%	98,2%	110,6%	95,7%	111,5%	106,9%	129,1%	83,4%	102,3%	102,9%	100,5%	98,3%
10	aankopen van Henrad	7	17926	18499	11704	10660	16018	19312	12314	13121	24444	27952	19551	11933
11	actuele voorraad	8	34643	39756	34051	27413	25984	27626	27297	26402	28207	33880	33439	31586
16	Cumulatief:		jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec
17	afzet 2008	9	18.527	34.058	50.122	66.044	81.996	99.647	109.135	123.849	145.666	168.450	188.213	203.296
18	afzet prognose 2009-2008 in %	10	100,5%	101,0%	100,8%	101,0%	101,0%	100,1%	99,6%	98,5%	97,3%	95,8%	94,7%	93,5%
19	afzet 2009 vlgns progn.	11	18.620	34.390	50.540	66.690	82.840	99.750	108.680	121.980	141.740	161.310	178.220	190.000
20	afzet 2009 gerealiseerd	12	16.937	32.191	49.965	65.195	82.978	101.851	114.103	126.370	148.694	172.139	191.992	207.014
21	gerealiseerd tov prognose in %	13	91,0%	93,6%	98,9%	97,8%	100,2%	102,1%	105,0%	103,6%	104,9%	106,7%	107,7%	109,0%
22	gerealiseerd 2009 tov 2008 in %	14	91,4%	94,5%	99,7%	98,7%	101,2%	102,2%	104,6%	102,0%	102,1%	102,2%	102,0%	101,8%
25														

Figuur 9 – Voorspellingen Rensa BV 2009

8.1. Het Bullwhip Effect

In oktober 2008 begon een financiële crisis die kort daarop gevolgd werd door sterke economische achteruitgang en die vooral in 2009 een belangrijke impact had op vele bedrijfssectoren in grote delen van de wereld.

We onderzoeken hier hoe door de partners in de CR supply chain gereageerd werd op de sombere vooruitzichten, hoe ieder zijn inkoopgedrag aanpaste, welke vraagvoorspelling informatie doorgegeven werd aan de leveranciers, hoe groot de gevolgen waren voor elk van de leden als we stroomopwaarts bewegen in de supply chain en wat achteraf gezien zich in werkelijkheid heeft afgespeeld in de markt.

We beginnen bij de vraagvoorspelling in het 2009 budget van Rensa, het bedrijf dat als voorbeeld kan genomen worden voor de andere groothandelaars en CR klanten die op een gelijkaardige wijze reageerden.

Rensa verwachtte bij aanvang van het jaar dat in de eerste helft van 2009 weinig terugval zou worden gevoeld omdat de geïnitieerde projecten grotendeels afgewerkt zouden worden. De verkopen zouden beginnen te dalen vanaf het midden van het jaar wanneer deze activiteiten beëindigd zouden zijn. De verwachte vraagvermindering ten opzichte van 2008 bedroeg vijf percent in juni en juli; tien percent in augustus en september; vijftien percent in oktober en november en meer dan twintig percent in december (zie lijn drie – blauw, in figuur 9 hierboven) of een totale verkoopdaling van 11,8 procent in de tweede helft van 2009.

Rensa anticipeerde op deze daling van de vraag door in de periode van maart tot en met mei zijn voorraden aan te passen (lijn acht - oranje) door een verminderde aanvoer van radiatoren uit Henrad namelijk 38.382 stuks (lijn zeven - rood) of 24,4% minder dan nodig was om de klantenvraag die 50.787 stuks (lijn vier - paars) bedroeg, te volgen.

CR leidde, uit de prognoses van Rensa en uit de gelijkaardige vooruitzichten van andere klanten, af dat in de tweede helft van 2009 een belangrijke terugval van circa 15 % van het verkoopvolume in de West-Europese markten zou volgen. De conclusie was om niet alleen de productiecapaciteit aan te passen aan de dalende verkopen maar om bovendien de voorraad af te bouwen .

CR verminderde bijgevolg zijn productiecapaciteit als anticipatie op het voorspelde lager verkoopvolume sterker dan nodig was om de reeds verlaagde vraag van zijn directe klanten te volgen. Het verschil tussen de CR productieoutput en de reële vraag van de eindklanten op het einde van de supply chain, die vrijwel onveranderd gebleven was (lijn veertien – roze), werd daardoor aanzienlijk groter. De capaciteitsaanpassing was gelijk aan 12 werkdagen (wd) i.p.v. 20 in februari of - 40%; 16 wd i.p.v. 22 of - 27% in maart; 19 wd i.p.v. 21 of - 10% in april; 16 wd i.p.v. 18 of - 11% in mei en 19 wd i.p.v. 21 of - 10% in juni.

CR paste vervolgens zijn bestellingen bij zijn leveranciers niet enkel aan om de verlaagde productieaantallen te volgen, maar verminderde op zijn beurt ook de voorraad van de materialen om deze terug in lijn te brengen met de lagere behoefte. Het gevolg was dat de leveranciers grotere vraagverlagingen kregen, wat hen verplichtte hun productiecapaciteit nog sterker af te bouwen.

De CR leveranciers dienden vervolgens de inkoop van hun materialen, waarvan staal de belangrijkste component is, aan het verbruik aan te passen. Ze bouwden bovendien ook

de voorraden af zodat hun leveranciers nog lagere bestellingen ontvingen wat leidde tot verhoogde productieverminderingen.

Meer stroomopwaarts in de supply chain, werd de klantenvraagafname sterker en de capaciteitsaanpassingen werden groter.

In werkelijkheid vertoonde zich geen terugval van de verkopen en eindigde de verkopen in 2009 op 101,8% van 2008 (lijn veertien - roze).

Het door Rensa verwachte verkoopvolume in de periode van juni tot december was gelijk aan 107.160 stuks (lijn twee - geel), terwijl de gerealiseerde omzet 124.036 stuks bedroeg (lijn vier - groen) of 15,7% meer. Rensa kocht als gevolg hiervan niet alleen de hoeveelheid verkochte radiatoren van Henrad, maar bouwde ook zijn voorraad met 4.591 stuks terug op. Henrad leverde in de betreffende periode 128.627 radiatoren (lijn zeven - donker blauw).

Het gevolg was dat zowel Henrad, als de leveranciers van Henrad en de staalproducenten midden 2009 vaststelden dat hun productiecapaciteiten te laag waren om de vraag van de klanten te volgen. Ze stelden bovendien vast dat ook hun voorraden van eindproducten en materialen niet voldoende hoog waren om enerzijds hun klanten te belevaren zoals wenselijk en anderzijds om hun productie voldoende sterk te kunnen verhogen.

De overschotten in de supply chain waren plots veranderd in tekorten met alle dienaangaande gevolgen voor de supply chain leden.

8.2. De Grootte van het Bullwhip Effect in 2009

De eindklanten kochten in de maanden februari – april 2009: 48.258 radiatoren bij Rensa (zie figuur 9 “Rensa BV 2009” p. 88) terwijl dit in dezelfde periode van 2008: 47.517 stuks was d.w.z. 101,6% van 2008 en dus geen daling.

Rensa daarentegen reageerde op de verwachte vraagdaling vanaf juni 2009 (zie voorgaande) en bestelde bij Henrad in de periode februari – april 40.863 radiatoren terwijl ze er 48.258 verkocht hadden of een orderverlaging van - **15%**.

CR reageerde op de daling van de directe klantenvraag (niet deze van de eindklanten) en op de verwachte groeiende verkoopafname later in het jaar, met een

productievermindering bij Henrad van 63 werkdagen naar 47. Het bedrijf plande bijgevolg 16 stempeldagen in, wat een productieverlaging betekende van **- 25%**.

De onderneming paste eveneens de productiecapaciteit bij Stelrad aan, zodat er in die periode bij CR in het totaal 253.307 radiatoren werden geproduceerd ten opzichte van 331.292 in een normaal jaar zoals 2010 of **- 24%**.

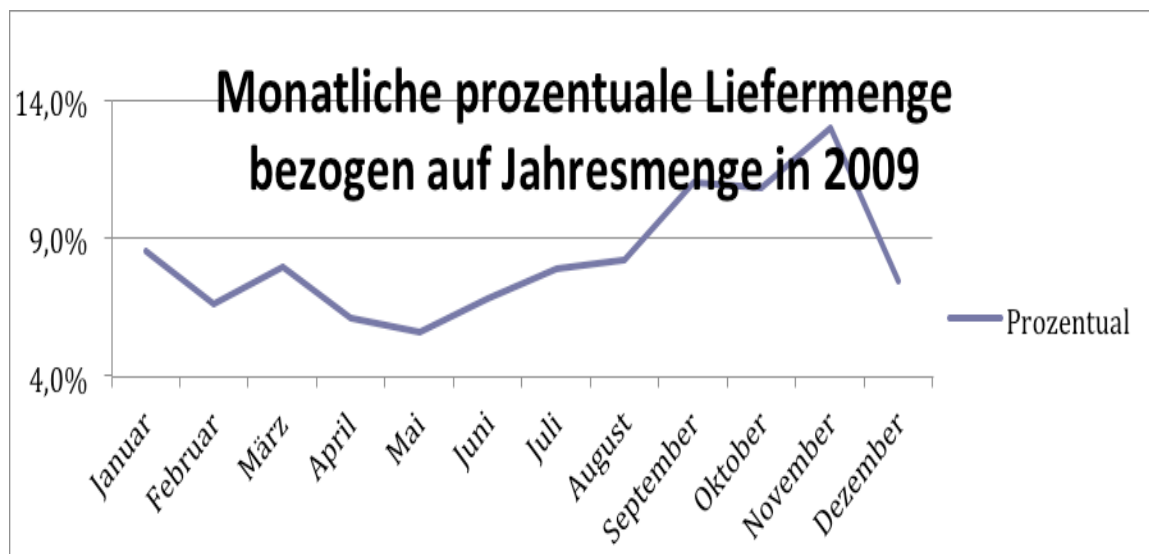
CR bouwde nu niet alleen zijn voorraad afgewerkte producten af maar verminderde ook de materialenvoorraad door de orders bij zijn leveranciers versterkt te verlagen. Hier volgen twee voorbeelden van sleutelproducten die door CR in 2009 bij belangrijke toeleveranciers besteld werden.

CR kocht in de maanden februari – april van de ventielbuizen (een ventielbuis op iedere ventielradiator) 56.564 stuks terwijl dit in dezelfde periode in 2008: 116.506 en in 2010: 117.871 stuks waren of in 2009 respectievelijk **- 51%** en **- 52%**

Van de zijpanelen (iedere beklede radiator heeft twee zijpanelen) werden in dezelfde periode in 2009: 185.965 stuks aangekocht terwijl dit in 2008: 332.183 en in 2010: 324.374 stuks waren of in 2009 respectievelijk **-44%** en **- 43%**.

De toeleveranciers gingen op hun beurt hun capaciteiten en voorraden van zowel afgewerkte eindproducten als van grondstoffen, aanpassen. Zo werd van staal, de grondstof waaruit de bovengenoemde ventielbuizen en zijpanelen worden geproduceerd, de voorraad en als direct gevolg hiervan de orders bij de staalproducten, sterk verlaagd.

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Gesamt
8,5%	6,6%	8,0%	6,1%	5,6%	6,8%	7,9%	8,2%	11,0%	10,8%	13,0%	7,4%	100,00%
				Kurzarbeit				Wochenendearbeit				
3 Schicht	3 Schicht	2 Schicht Betrieb				3 Schicht	3 Schicht	3 Schicht	3 Schicht	3 Schicht		
Stammpersonal wurde nicht entlassen. Reduzierung der Belegschaft durch Entlassung von Leiharbeitern												



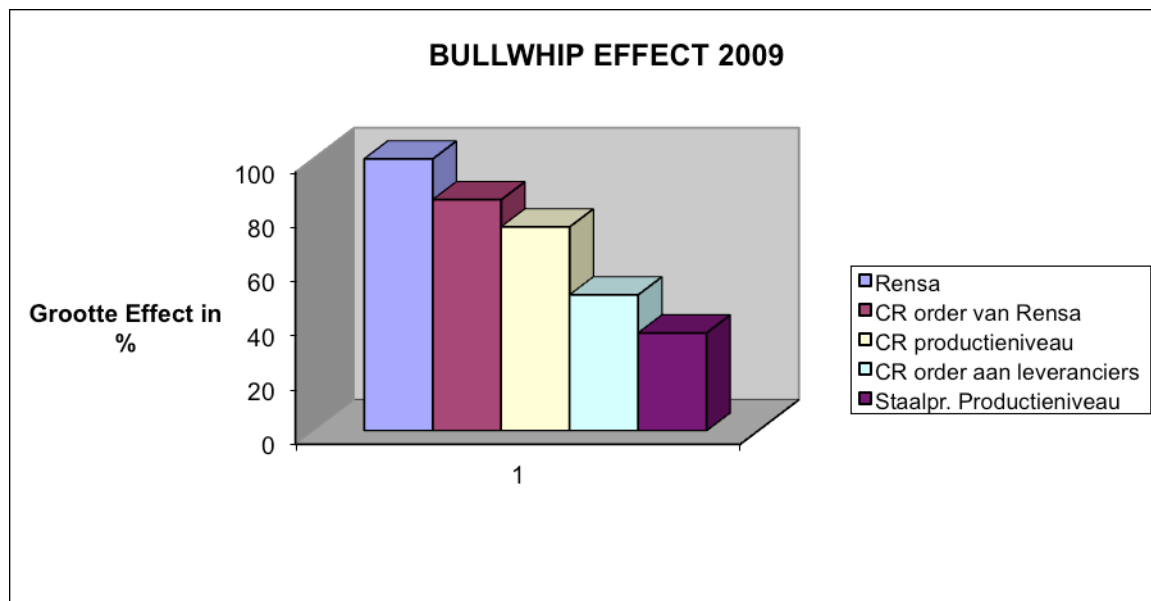
Figuur 10 - Thomas Seitz - Förster GmbH, Hemer

Deze figuur (Bezettingsverloop in het jaar 2009 uitgedrukt in procenten) geeft het bezettingsverloop bij de Firma Foester in 58675 Hemer, Duitsland weer. De onderneming is één van de drie grootste leveranciers van radiatorbekleding in Europa en is ook de hoofdleverancier van de bovengenoemde zijpanelen van CR.

Foester werkte in januari en februari 2009 in drie ploegen maar door de verlaagde klantenbestellingen had de onderneming geen andere keuze dan de nachtploeg af te schaffen en al de interim-arbeiders te ontslaan. Dit was echter niet voldoende en er werd besloten om in de maand mei verkort te werken om te vermijden dat een aantal van hun eigen medewerkers dienden het bedrijf te verlaten. Door de sterk toegenomen vraag direct na de vakantie werd het bedrijf verplicht om vanaf augustus en voor de rest van het jaar in drie ploegen te produceren en werden opnieuw interim-arbeiders aangeworven. Deze capaciteitsopbouw volstond niet om aan de hoge klantenvraag, die nu door de voorraadopbouw in de supply chain vergroot werd, te voldoen.

De klanten onder wie CR waren niet tevreden met de leverprestatie en lieten Foester geen andere keuze dan in de maanden oktober en november in het weekend extra ploegen in te zetten. De af- en opbouw van de capaciteiten kosten aan het bedrijf handenvol geld zodat 2009 een verlieslatend jaar werd. De faam van het bedrijf als een betrouwbare toeleverancier kreeg een flinke deuk door het niet tijdig kunnen leveren van de klantenorders in de tweede helft van het jaar. Dit laatste had voor het bedrijf waarschijnlijk grotere gevolgen dan het eenmalig financieel verlies. Enkele klanten besloten het bevoorradingsrisico in de toekomst te verkleinen door niet enkel van Foester afhankelijk te zijn doch een tweede leverancier te kiezen.

De radiatoren producenten en hun toeleveranciers verlaagden, zoals de andere belangrijke afnemers van staal namelijk de bouw en de automotive, hun aankopen bij de staalproducten. Dit had onder meer tot gevolg dat Arcelor-Mittal, de grootste staalproducent in de wereld met in België fabrieken in Gent en in Luik (het vroegere Cockerill), in de eerste helft van 2009, 16 van zijn 25 hoogovens in Europa had stilgelegd of circa – **64%** capaciteit. In februari 2011 zijn opnieuw 19 hoogovens actief.



Figuur 10 – Bullwhip Effect 2009

Het Bullwhip effect leidde verder door de afbouw van voorraden en capaciteiten van grote overschotten tot belangrijke tekorten aan afgewerkte producten (radiatoren), onderdelen (radiatorbekleding en aansluitingen) en basismateriaal (staal) in het midden en de tweede helft van 2009. Nadat de capaciteit op basis van de directe klantenvragen, die door de voorraadopbouw in de supply chain opnieuw hoger waren dan de vraag van de eindklanten, opnieuw opgebouwd waren ontstonden opnieuw overschotten in het begin van 2010. Dit gehele proces ging gepaard met grote prijsschommelingen wat een belangrijke invloed had op de stabiliteit in de markt.

8.3. Oorzaken

Het Bullwhip effect ontstond doordat de leden binnen de supply chain, de vraagdaling van hun klanten niet een op een volgden omdat ze met aanzienlijke voorraden werkten. Wanneer een vraagverandering ontstaat, passen de leveranciers niet alleen de eigen

aankopen in overeenstemming met de gewijzigde klantenvraag aan, maar ze bouwen ook hun voorraden *direct en radicaal* af bij een vraagdaling en op bij een vraagstijging. Ze doen dit omdat ze hun stocks terug op doelniveau willen brengen, bijvoorbeeld een maandvraag wat nu een lagere of hogere hoeveelheid is. Ze verwachten bovendien dat deze tendens zich versterkt zal voortzetten tijdens de volgende maanden en anticiperen hierop.

Rensa heeft gemiddeld een voorraad van zes tot acht weken omzet, omdat het bedrijf als doelstelling heeft: 99,5% van alle klantenorders direct bij bestelling uit voorraad te kunnen leveren. Deze doelstelling kan, ten minste op dit ogenblik bij de huidige werkwijze en bij het uitgebreid productgamma van 2.445 types radiatoren dat ze voeren, alleen gegarandeerd worden door het aanhouden van een aanzienlijke voorraad.

De stockhoogte van CR wijzigt gedurende het jaar omdat de onderneming tijdens het laagseizoen, dat variërend van jaar tot jaar ongeveer van februari tot zowat einde mei loopt, voorraad opbouwt. Dit wordt gedaan om tijdens de drie weken zomervakantie wanneer er geen productie is, de klantenbelevering ongestoord verder te kunnen zetten en om een beperkte reserve aan te leggen voor het hoogseizoen.

Wanneer we de seizoen voorraadopbouw buiten beschouwing laten werkt CR met een voorraad van tussen de vier en de zes weken omzet.

Een andere oorzaak van het bullwhip effect was het verkeerd inschatten van de eindklanten vraag in de tweede helft van 2009. Het niet voorzien van de grootte en de impact van de bouw en renovatie steunmaatregelen, die de verschillende overheden namen om de economie te stimuleren, speelde hierin een cruciale rol.

8.4. Wat doen om dit effect in de toekomst te verminderen of liefst te elimineren?

Om het Bullwhip effect te verkleinen en liefst te elimineren is het nodig om doorheen de Supply Chain met lagere maar correcte voorraden te werken. In dit geval zullen bij een vraagverandering de aanpassingen zich grotendeels beperken tot de grootte van de wijziging van de (eind)klantenvraag. Het versterkend effect van de voorraad op en afbouw zal dan verzwakken.

Wanneer Rensa en CR de doorstroom van de eindklanten vraag kunnen organiseren zodat deze ongewijzigd en direct, liefst via EDI, naar CR doorkomt, wordt ieder tijdverlies en vervorming geëlimineerd.

CR dient te zorgen dat de door de groothandel (Rensa) aan haar klanten geleverde goederen op een zo kort mogelijke termijn terug aangevuld worden in de voorraad. De onderneming moet streven, voor elk producttype, naar de inkorting van de levertermijn van enkele weken naar enkele dagen.

Om dit te bereiken is het nodig dat de productie zodanig georganiseerd wordt dat iedere radiator snel geproduceerd kan worden en niet zoals het nu is, eenmaal per anderhalve of twee weken.

De productieseries dienen ook meer de hoogte van de klantenvraag te volgen en niet vergroot te worden om efficiëntere batchgroottes te kunnen fabriceren waardoor de doorlooptijd verlengt en de voorraden vergroten.

Om efficiënt met kleinere maar snel te produceren batchgroottes te kunnen werken is het nodig dat onderzocht wordt wat gedaan kan worden om de omsteltijden zo kort mogelijk te maken. Aansluitend dient geïnvesteerd te worden om de benodigde productieaanpassingen uit te voeren.

Op dit ogenblik worden gemiddeld acht volle vrachtwagens iedere week naar Rensa geleverd, zodat de huidige transportfrequentie voldoende groot is om op een snelle en efficiënte wijze de producten naar deze klant te vervoeren. In de Rensa – Henrad relatie zijn op dit vlak geen aanpassingen vereist.

Wanneer de Rensa klantenorders via EDI direct naar Henrad doorgezonden worden, kan bij Henrad automatisch en direct een aanlever of verkooporder gecreëerd worden dat de aanvulling van de voorraad initieert. Het is waarschijnlijk voor zowel de klant als voor de leverancier niet efficiënt dat iedere keer dat van een type een of meerdere radiatoren verkocht worden, korte tijd later dezelfde hoeveelheid verzonden wordt om de voorraad aan te vullen. De handelingskosten bij Henrad (produceren of uit het magazijn halen, verzendklaar maken, de vrachtwagen laden en de nodige boekingen doen) en bij Rensa (uitladen, naar de voorraadlocatie in het magazijn brengen, stockeren en de goederenbeweging registreren) zouden dan inefficiënt hoog worden. De twee partners dienen per radiatorstype, op basis van de jaarverkoop, te bepalen na welke verkochte hoeveelheid welk aantal aangeleverd dient te worden.

De implementatie van een softwaresysteem dat er voor zorgt dat rekening houdend met deze gegevens automatisch een order bij de leverancier en een inkooporder bij de klant gecreëerd wordt, is een belangrijk hulpmiddel.

Wanneer zulk samenwerkingsverband tussen Henrad en Rensa tot stand gebracht is en tot tevredenheid van beide partijen functioneert, kan onderzocht worden of een dergelijke samenwerking ook ingevoerd kan worden in de relatie met andere belangrijke klanten en toeleveranciers.

9. Samenwerking in de CR Supply Chain

9.1. Samenwerking met de Klanten

Het niveau van samenwerking en integratie is verschillend van klant tot klant.

CR ontvangt van de grootste klant Rensa regelmatig geactualiseerde vraagprognoses (zie figuur 9 "Rensa BV 2009" p66) en informatie over de reële verkopen aan de eindklanten. CR is op de hoogte van hetgeen gebeurt en van wat de verwachtingen zijn bij Rensa en in haar markt. De informatie die verkregen wordt handelt niet alleen over het activiteitsniveau maar ook over onder andere acties van concurrenten en evoluties in de Nederlandse markt.

De orders van Rensa en van de meeste andere grote klanten worden via EDI doorgestuurd en verwerkt. Dit houdt in dat de klant een inkooporder in zijn systeem aanmaakt en elektronisch naar CR doorstuurt, waar het direct en automatisch in het orderboek geregistreerd wordt. CR heeft per producttype een vaste levertermijn, die voor de standaardproducten tien of vijftien werkdagen bedraagt, en die bekend is bij de klanten. De leverdatum die automatisch in het orderboek geregistreerd wordt, is de inputdatum plus de levertermijn. Wanneer de klant hiervan wil afwijken, dient hij dit aan het CSD (de commerciële binnendienst) door te geven. Deze afdeling onderzoekt de mogelijkheden, eventueel via de productieplanning afdeling, en kan dan bij aanvaarding de datum handmatig aanpassen. CR zal steeds trachten aan de wensen van de klanten tegemoet te komen ook als het een nieuwe bestelling betreft waarvan gevraagd wordt om deze nog dezelfde dag uit te leveren. Wanneer de order geboekt is wordt onmiddellijk via EDI een bevestiging naar de klant gestuurd. De verzendnota en de factuur worden bij en na de levering op dezelfde wijze verzonden.

De kleinere klanten sturen over het algemeen hun orders via e-mail of uitzonderlijk per fax. De orderbevestigingen worden op dezelfde wijze verzonden. Zoals in hoofdstuk 7.2 beschreven, wordt de vraagprognose informatie van deze groothandelaars over het algemeen indirect, via de lokale verkoopsverantwoordelijken, verkregen.

Het niveau van de samenwerking tussen CR en Rensa (en andere klanten) kan zowel wat betreft de informatie-uitwisseling als de fysieke leveringen nog geïntensifieerd worden, wat aanzienlijke bijkomende voordelen kan opleveren voor beide partijen. (zie hoofdstuk 8.4)

9.2. Samenwerking met de Leveranciers

CR heeft een inkooppolitiek bepaald, waarbij gekozen is om per materiaalfamilie met een beperkt aantal maar met meer dan een leverancier, op de lange termijn samen te werken. De keuze van de leveranciers gebeurt op basis van het geheel van kwaliteit, leverbetrouwbaarheid, flexibiliteit, service en totale prijs op lange termijn. De totale prijs bestaat niet enkel uit de stukprijs maar ook uit de verpakkingskosten, de transportkosten, de aan de betalingscondities gelieerde kosten en de voorraadkosten. Op lange termijn betekent dat de afgesproken prijzen geborgen worden door een overeenkomst waarin vastgelegd wordt onder welke voorwaarden en op basis van welke objectieve gegevens, bijvoorbeeld een materiaalkosten index, de prijzen aangepast kunnen worden. CR wenst met slechts enkele maar met meer dan een leverancier per productfamilie samen te werken omwille van de leverbetrouwbaarheid maar ook om een zekere commerciële druk te behouden binnen de langdurige relatie.

Hieronder volgen twee voorbeelden van deze leverancierspolitiek. De gehele radiatorenbekleding bestaande uit sierroosters, zijpanelen en frontplaten wordt sinds meer dan tien jaar door dezelfde twee leveranciers, namelijk Foerster in Duitsland en Ulamo in Nederland, geleverd. Beiden hebben een jaarmzet van circa 2,5 miljoen Euro bij CR en ze leveren bovendien ook aan de fabriek in Mexborough. ISG is de grootste klant van zowel Foerster als Ulamo. De aansluitingen en de ventielbuizen worden eveneens sinds meer dan tien jaar uitsluitend bij Berg in Duitsland en Comital Sami in Italië, gekocht.

Een lange termijn samenwerking wordt als zeer belangrijk beschouwd omdat dit toelaat de relatie op alle gebieden te optimaliseren wat een win-win situatie oplevert. De leveranciers zijn partners waarmee de nieuwe onderdelen in samenwerking (co-makership) ontwikkeld worden. Zij zijn de specialisten die weten hoe hun producten zo economisch mogelijk en op een kwaliteitszekere wijze geproduceerd kunnen worden om optimaal hun functie te vervullen. Met de leveranciers zijn ook productspecificaties en kwaliteitsborging werkwijzen en controleprocedures vastgelegd. Deze verzekeren dat continu goede materialen geleverd worden zodat de productie en de klantenbeleving niet verstoord wordt. CR heeft als gevolg hiervan ook alle kwaliteitscontroles op binnenkomende onderdelen volledig kunnen afschaffen.

CR zendt iedere maand voor de volgende maanden een vraagvoorspelling per materiaalgroep (niet per SKU = type) naar de belangrijkste onderdelenproducenten. De leveranciers kunnen dan op basis van deze prognose de benodigde productiecapaciteiten reserveren en de grondstoffen inkopen. De CR materiaalbestellingen volgen de

productieplanning en niet de klantenorders hetgeen betekent dat de totale ingekochte hoeveelheid op productfamilie niveau (bijvoorbeeld zijpanelen) over het jaar, in grote mate stabiel blijft.

De afgesproken capaciteiten per materiaalgroep worden over het algemeen wekelijks door de Materiaal Call Off afdeling van CR opgevuld met welke types (SKU's) in welke hoeveelheid en in welke volgorde geproduceerd en geleverd dienen te worden. De leveranciers kunnen deze orders als hun productieplanning gebruiken. CR verkrijgt op deze wijze korte levertermijnen en kan de orders op typeniveau flexibel aanpassen aan de klantenvraag. Dit laat toe om te werken met een beperkte voorraad van twee weken of minder voor de belangrijkste materialen. De meeste leveranciers bevinden zich op een afstand van maximum drie uur rijtijd zodat de goederen snel en frequent (meermaals per week) aangeleverd kunnen worden.

De orders worden per e-mail gestuurd, in de relaties tussen CR en zijn materiaalleveranciers worden nog geen EDI transacties toegepast.

CR wijzigt zelden van leverancier en alleen nadat langdurig geprobeerd is om de reden van ontevredenheid, weg te werken.

10. Voorraden Eindproducten

10.1. De eindproducten worden opgesplitst in drie categorieën

(De genoemde aantallen zijn enkel deze van Henrad, niet van de twee CR fabrieken samen.)

De "A" of "Make to Stock" producten zijn de 252 snellopers of best verkochte radiatoren die over het algemeen aan meerdere klanten geleverd worden. Ze worden in bulk op vaste locaties op de vloer gestapeld. Deze radiatoren worden gebruikt om de verschillen in verkoopniveau over het jaar (seizoenspatroon) en over de dagen en de weken op te vangen. Wanneer in de productie overcapaciteit is ten opzichte van de te maken som van orders en veiligheidsstock, worden deze gepland om de capaciteit volledig te benutten. Wanneer te weinig capaciteit is dan worden deze niet geproduceerd en worden de opgebouwde voorraden benut en afgebouwd.

De 1.412 "B" of "Kanban" artikelen zijn radiatoren die aan meerdere klanten worden geleverd of producten waarvan met de klant afgesproken is om een veiligheidsvoorraad aan te houden. Zoals hieronder in de tabel te zien is, wordt een veiligheidsvoorraad (= orderpunt hoeveelheid) van twee gemiddelde weekverkopten gehouden. Ze worden afhankelijk van de lengte (korter dan 1400 mm of gelijk aan en langer dan 1400 mm) en de gemiddelde verkoop, in batches (= ordergrootte) van twee tot acht gemiddelde weekverkopten geproduceerd. Bij de bepaling van de ordergrootte wordt ook met de lengte rekening gehouden omdat lange radiatoren veel plaats in de rekken innemen en de beschikbare ruimte beperkt is. Deze werkwijze zorgt ervoor dat niet iedere keer dat een klein aantal door een klant besteld wordt, een productieorder voor deze hoeveelheid dient gelanceerd te worden en vermindert op deze wijze de productie omstelkosten. Deze radiators worden in volle palletaantallen gefabriceerd en op variabele locaties, die door het computersysteem toegekend worden, in rekken gestockeerd.

Productieorder Politiek Kanban Artikelen Henrad

Lengte < 1400						
Verkoop/maand in stuks	Aantal SKU's	Gemiddeld Aantal Verkocht per maand	Order-punt**	Order-grootte**	Gemiddelde Voorraad.**	Gemiddelde Voorraad Radiatoren
≥ 70	41	3.753	2	2	3	2.815
≥ 35	112	5.231	2	4	4	5.231
≥ 20	162	4.724	2	6	5	5.905
< 20	598	5.240	2	8	6	7.860
	913	18.948				21.811

Lengte ≥ 1400						
Verkoop/maand in stuks	Aantal SKU's	Gemiddeld Aantal Verkocht per maand	Order-punt**	Order-grootte**	Gemiddelde Voorraad.**	Gemiddelde Voorraad Radiatoren
≥ 20	85	2.623	2	2	3	1.967
≥ 10	143	1.911	2	4	4	1.911
< 10	271	1.254	2	6	6	1.881
	499	5.788				5.759

Totaal	24.736
---------------	---------------

Totaal	27.570
+ Verkooporders	

** = in aantal gemiddelde weekverkopten

SKU's = Stock Keeping Units = het aantal producttypes

De bestelformule is: als (voorraad - klantenorders) < orderpunt →
 orderhoeveelheid = (ordergrootte + klantenorders + orderpunt - voorraad)

Figuur 11 - Productieorder Politiek Kanban Artikelen Henrad

De reële voorraad was op 17 februari 2011 = 35.822 stuks. (= momentopname)
Dit komt ongeveer overeen: (met de berekende theoretische gemiddelde voorraad = 27.570 stuks) + (circa 8.252 stuks van verkooporders of ongeveer $8.252/24.736$ = ongeveer een derde gemiddelde maandverkoop). (zie figuur 11)

CR past bij het aanmaken van de productieorders voor de "B" producten een klassieke (r,R) methode waarbij de voorraden periodiek herzien worden. De veiligheidsstock of orderpunt hoeveelheid (r) en het doelvoorradniveau (R), dat gelijk is aan de veiligheidsstock plus de bepaalde batchgrootte, zijn op korte termijn statisch maar op langere termijn dynamisch. Ze zijn immers door de logistieke afdeling berekende vaste hoeveelheden per SKU (statisch), die echter om de circa zes maanden herberekend worden op basis van de reële verkopen tijdens de voorgaande periode en dan gedefinieerd worden als een aantal gemiddelde weekverkopen (dynamisch).

In figuur 11 hierboven, betekent bijvoorbeeld "Orderpunt 2" dat de orderpunt of veiligheidsvoorraad hoeveelheid gelijk is aan het gemiddelde aantal radiatoren dat in twee weken verkocht werd tijdens de betreffende periode.

De "C" of non-stock SKU's: dit zijn radiatorontypes waarvan geen voorraad gehouden wordt en die geproduceerd worden in het aantal dat de klant bestelt.

Henrad verkocht in 2010 van de "C" producten 4.777 verschillende types, het aantal mogelijk te bestellen items, die tot de productrange behoren en in de catalogoog vermeld worden, zijn echter een veelvoud hiervan.

De geproduceerde aantallen worden in de meeste gevallen, van de dag van ontvangst in het magazijn tot het moment van de verzending, in de rekken gestockeerd. Wanneer het een grote hoeveelheid van een artikel betreft, kan besloten worden om een grondlocatie toe te kennen waar ze in bulk gestapeld worden, om op deze wijze ruimte in de rekken te sparen.

10.2. Hoe ontstaat voorraad en waarom wordt deze gehouden?

A-producten worden op voorraad geproduceerd om schommelingen in de vraaghoogte op te vangen, door bij overcapaciteit de voorraad van deze radiatoren op te bouwen en als er minder capaciteit is dan de vraag de voorraad, die als buffer dient, af te bouwen.

De A en de B producten worden in grotere batches gefabriceerd dan de klantenvraag om de productie-efficiëntie te verhogen en als gevolg de productiekosten te verlagen.

Voorraad ontstaat ook doordat het gezien de grote range van producttypes, anderhalve tot twee weken duurt voordat een ganse productiecyclus doorlopen is en er bijgevolg klantenorders samengenomen worden.

Een andere bron van voorraad is dat de geproduceerde radiatoren in het magazijn opgeslagen worden, tot het ogenblik van de verzending naar de klant

Van de B producten wordt ook een veiligheidsstock van twee weekverkopen gehouden, om te verzekeren dat ieder order tussen de twee en de drie weken na bestelling volledig geleverd kan worden en om bij dringende klantenbehoefte uit voorraad te kunnen leveren.

11. Besluit theorie en praktijk studie CR.

De grote uitdaging voor CR op het industrieel vlak is het in de productie en de supply chain beheersen van de uitgebreide range van producttypes. De kunst bestaat erin om de grote verscheidenheid van radiatoruitvoeringen in kleine series snel achter elkaar te kunnen fabriceren, zonder efficiëntieverlies. Deze volumerijke en zware artikelen dienen daarna in aantallen van een tot enkele honderden op een ordentelijke en efficiënte wijze in het magazijn ontvangen, opgeslagen en verzendklaar gemaakt te worden. Snelle levering van een breed gamma hoge kwaliteitsproducten in de aantallen en op de wijze zoals de individuele klanten dit wensen is een belangrijk concurrentieel voordeel.

We herkennen bij CR de in hoofdstuk 3.3. besproken indeling van de vraagvoorspelling in drie tijdhorizonten, die bij CR gedefinieerd worden als: de lange termijn van twee jaar ver tot vijf of meer jaren in de toekomst, de middellange termijn tot een jaar en langer en de korte termijn voor de volgende maanden.

Het opstellen van de vraagprognose bij CR begint zoals in de literatuurstudie in hoofdstuk 3.1. beschreven, bij de studie van macro economische gegevens en van sociale, politieke, economische en technische ontwikkelingen en tendensen. Daarna volgen de industrietak en de brancheprognoses en vervolgens komen de onderneming eigen data zoals de marktaandelen in de diverse landen of geografische eenheden aanbod. Het voorgaande wordt voor de radiatorenindustrie in belangrijke mate door BRG Consult, uitgevoerd. Tenslotte worden de direct en indirect, via de eigen verkoopkanalen, verkregen klanteninformatie en de ingeschatte resultaten van de lange en middellange termijn doelstellingen en acties van het bedrijf zelf, toegevoegd.

De onderneming leidt uit de lange termijn vraagprognose en de sociale, politieke, technische en economische evoluties, kansen (stijgende Russische markt en Eco-rad) en bedreigingen (dalende West-Europese radiatorenmarkt) af. Ze bepaalt dan in functie hiervan de ondernemingsdoelstellingen die ze vervolgens door het ter beschikking stellen van middelen en via gerichte investeringen, tracht te realiseren.

De middellange termijn vraagvoorspelling vormt de basis voor het opstellen van de verkoop en marketing, de financiële, de productie, de inkoop en de personeelsplanning. De korte termijn vraagvoorspelling die gebaseerd is op de middellange termijn prognose wordt gebruikt om de productiecapaciteiten en de personeelsbezetting te evalueren en zo nodig aan te passen.

De technieken die bij het opstellen van de CR vraagvoorspelling toegepast worden, bestaan zoals in hoofdstuk 3.5. beschreven, enerzijds uit objectieve methoden die vooral door BRG Consult worden gebruikt en anderzijds uit subjectieve methoden, zoals het verzamelen van informatie via klanten en de eigen verkoopkanalen, die CR voornamelijk toepast. We kunnen besluiten dat om lange, middenlange en korte termijn vraagprognoses op te stellen best een combinatie van objectieve en subjectieve voorspellingstechnieken gebruikt kunnen worden. Een tweede conclusie is dat wanneer de toekomstige periode waarvoor de voorspelling opgesteld wordt verder weg in de tijd ligt, de objectieve methoden belangrijker worden en wanneer deze dichterbij is, de subjectieve methoden de bovenhand krijgen.

Het Bullwhip effect dat in 2009 tijdens de economische crisis in de CR supply chain ontstond, toont dat de vraag en de capaciteitsaanpassingen groter worden als men bij vraagwijziging stroomopwaarts beweegt en dat de daarmee verbonden kosten hoog tot zeer hoog kunnen worden. Hoe meer de vraagvoorspelling en de reële klantenorders in een supply chain centraal zijn of met andere woorden de meer ze gebaseerd zijn op deze van een supply chain lid dichterbij de eindklant, de kleiner de fluctuaties worden en de minder verstoringen ze zullen zijn.

We kunnen uit de theorie en de praktijkstudie verder concluderen dat een perfecte supply chain een keten is waarin de eindklantenvraag direct en elektronisch stroomopwaarts een op een, onvervormd doorgestuurd wordt en de goederenbelevering omgekeerd stroomafwaarts ook onmiddellijk en een op een gebeurt. De eindklantenvraag dient de drijver te zijn voor alles wat verder op in de supply chain gebeurt. Dit vereist een verregaande haast perfecte samenwerking en informatie-uitwisseling tussen alle leden binnen een supply chain. Er dient naar gestreefd te worden om de ideale situatie te benaderen. De doelstelling kan alleen bereikt worden als er vertrouwen heerst tussen de partners, zij de intentie hebben om op lange termijn samen te werken en bereid zijn om in de supply chain samenwerking te investeren.

De twee belangrijkste begrippen hierbij zijn "de gerichtheid op de markt" en "samenwerking".

We kunnen ook besluiten dat CR direct en op een kosteneffectieve wijze zou moeten kunnen reageren op de via de directe klant verkregen vraag en vraagwijzigingen van de eindklanten. De onderneming dient hiervoor haar productieproces zodanig aan te passen dat kleine series snel achter elkaar gefabriceerd kunnen worden zonder of met minimaal

efficiëntieverlies als gevolg van het omstellen. De voorraadhoogte kan dan aanzienlijk lager worden met als resultaat dat ook de bijhorende kosten dalen.

Stroomopwaarts in de supply chain is de relatie van CR met haar leveranciers gebaseerd op een lange termijn partnerschap. De onderneming investeert in de optimalisatie van de samenwerking onder andere door regelmatig geactualiseerde vraagprognoses door te sturen en de leveranciers vanaf de ontwikkeling van een product actief te betrekken bij het bedrijfsgebeuren.

De ideale supply chain zal waarschijnlijk, door allerlei verstoringen zoals gebrek aan perfecte leverflexibiteit en communicatie tussen de partners, nooit helemaal bereikt kunnen worden. De bedrijven in het algemeen en dus ook CR dienen daarom een voorraad aan te houden om deze onvolkomenheid op te vangen. Het is belangrijk dat, zoals in hoofdstuk 4.1. besproken is, deze stock zo correct mogelijk is en dat de kosten van enerzijds het niet kunnen leveren en anderzijds het in voorraad houden geoptimaliseerd worden.

Een juiste samenstelling en hoogte van de voorraad kan enkel bereikt worden wanneer de onderneming kan vertrekken van een accurate vraagvoorspelling.

De voorraad dient wat typesamenstelling en hoogte betreft, zo optimaal mogelijk te blijven in functie van de verkopen en moet aldus de klantenvraag volgen of zoals in hoofdstuk 4.2. beschreven is, dynamisch zijn.

CR past een klassieke (r, R) voorraadpolitiek toe voor de type "B" eindproducten, waarbij de voorraden periodieke herzien worden en de veiligheidstock (r) en doelvoorraad (R) op korte termijn statische en op langere termijn dynamische zijn.

De vraag die we ons kunnen stellen bij de wijze van voorraadbepaling door CR is of een zes maandelijks aanpassing zoals beschreven in hoofdstuk 10.1, van de veiligheidsstock en de doelvoorraad aan de klantenvraag voldoende frequent is, of met andere woorden of de voorraad dynamisch genoeg is.

12. Samenvattende besluiten op de onderzoeksvragen

1) Hoe centraler de vraagvoorspelling is of met andere woorden hoe meer ze gebaseerd is op deze van een supply chain lid dat dichterbij de eindklant staat, hoe accurater de prognose kan zijn en bijgevolg de positiever het resultaat zal zijn wat betreft de voorraadhoogte en de algemene efficiëntie.

De optimale situatie ontstaat wanneer bij ieder lid in de supply chain de vraagprognose en daarna de reële klantenorders die hij ontvangt, gebaseerd zijn op de vraagvoorspelling en de orders van de eindklanten, die direct en onvervormd door de keten heen doorgegeven moeten worden.

2) De beste vraagprognose resultaten worden verkregen wanneer bij het opstellen een combinatie van verschillende objectieve en subjectieve voorspellingsmethoden worden gebruikt. Hoe verder de periode waarvoor de prognose opgesteld wordt in toekomst ligt, de belangrijker de objectieve methoden worden en de dichterbij vandaag is, de meer gewicht de subjectieve methoden krijgen.

3) De voorraad dient wat typesamenstelling en hoogte betreft, zo optimaal mogelijk te blijven in functie van de verkopen en moet daarom de vraagprognose of de reële klantenvraag volgen. Het toepassen van een klassieke (r,R) voorraadpolitiek waarbij de voorraad bij voorkeur continu herzien wordt en met een dynamisch bepaalde veiligheidstock (r) en doelvoorraad (R) , kan een goede werkwijze zijn.

Bronnen:

- Bista, S.K., Dahal, K.P., & Tuladar, B.M. (2006). Agent Oriented Peer-to-peer Supply Chain for Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment.
- Bowles, M. (2010). The institute for working futures.
- Bullwhip in ketenvoorraad onuitroeibaar probleem. (2007). Opgevraagd op 15 november, 2010 via <http://www.Logistiek.nl>
- Carlsson, C., Fullér, R. (2000). A fuzzy approach to the bullwhip effect.
- Cederlund, J.P., Kohli, R., Sherer, S.A., & Yao, Y. (2007). How Motorola put CPFR in action (Elektronische versie). Supply Chain Management Review. Oktober 2007.
- CG Caplice . (2003).
- Christopher (1992). Logistics and supply chain management: Strategies for reducing costs and improving services.
- Dougherty, J.R. (2005) Your Bias May Be Limiting Your Forecast Accuracy.
- Hague, P. (2002) Forecasting & Scenario Planning (Elektronische versie). B2B International
- Gung, R.R., Leung, Y.T., Lin, G.Y., & Tsai, R.T. (2002). Demand Forecasting Today (Elektronische versie). OR/MS Today, December 2002.
- Harris, B., Parfett, M., Sarson, R. (1993) The EDI Yearbook Electronic Trader (Elektronische versie). The European EDI Magazine.
- Johnson, M. (2007). Collaboration Data Modeling: CPFR Implementation Guidelines.
- Kong & Allan (2007). Demand Forecasting How it is changing the way we do business.
- Lambert, D. M., Cooper, M. C., & Pagh, J. D. (1998). Supply chain management: Implementation issues and research opportunities (Elektronische versie). The International Journal of Logistics Management, 9 (2), 1±19.
- La Londe, B.J., & Masters, J.M. (1994). Emerging Logistics Strategies: Blueprints for the Next Century (Elektronische versie). International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Vol. 24 Iss: 7, pp.35 – 47
- Lee, H., Padmannaban, V., Whang, S. (1997). Information Distortion in a supply Chain: The Bullwhip Effect (Elektronische Versie). Management Science, Vol.43, No. 4.
- Managerial Marketing. 2010.

- McKinsey & Co. (1992). Evaluating the impact of alternative store formats.
- Metters, R. (1997). Quantifying the bullwhip effect in supplychains. (2)
- Moyeaux, T., Chaib-draa, B. & D'Amours, S. (2007). Information Sharing as a Coordination Mechanism for Reducing the Bullwhip Effect in a Supply Chain. (Elektronische versie) IEEE transactions on systems, man and cybernetics. Part C, Applications and reviews, Vol.37, pp. 396-409.
- Murray, M.(2008) Forecasting In The Supply Chain.
- Rawat, M., & Altioek, T. (2008). Analysis of Safety Stock Policies in De-centralized Supply Chains (Elektronische versie). International Journal of Production Research, Vol. 00, No. 00, 1-22.
- Redington, J. (2009). Market Measurement & Forecasting.
- Robben, H.S., & Van Der Veen, J.A. (1999). Demand & Supply Chain Management. Breukelen: Nyenrode University.
- Robins, G. (1994). Sailing into ECR's uncharted waters (Elektronische versie). Stores. Volume 76 Issue 3. SS46-SS52.
- Salmon, K., & Associates. (1993). Efficient Consumer Response: Enhancing consumer value in the grocery industry.
- Seifert, D. (2007) Collaborative Planning Forecasting and Replenishment. Galileo Business.
- Walonick, D. (1993). An Overview of Forecasting Methodology. StatPac.
- Why Forecasting? (z.d.). Opgevraagd op 10 oktober, 2010, via <http://www.ibf.org>
- Yu, Z., Yan, H. and Cheng, T.C.E. (1999). Modeling the benefits of information sharing-based supply chain partnerships (Elektronische versie). Working Paper No. 03/99-00.
- Yu, Z., Yan, H., & Cheng, T.C.E. (1999). Benefits of information sharing with supply chain partnerships (Elektronische versie). Industrial Management & Data Systems, 101/3. 114-199 et al.
- Zhenxin, Y., Hing, Y., & Cheng, E.T. (2001). Benefits on information sharing with supply chain partnerships. (Elektronische versie) 3 (101).

Auteursrechtelijke overeenkomst

Ik/wij verlenen het wereldwijde auteursrecht voor de ingediende eindverhandeling:

Voorraadbeheer in een supply chain met uitwisseling van informatie tussen de partners

Richting: **master in de toegepaste economische wetenschappen: handelsingenieur-operationeel management en logistiek**

Jaar: **2011**

in alle mogelijke mediaformaten, - bestaande en in de toekomst te ontwikkelen - , aan de Universiteit Hasselt.

Niet tegenstaand deze toekenning van het auteursrecht aan de Universiteit Hasselt behoud ik als auteur het recht om de eindverhandeling, - in zijn geheel of gedeeltelijk -, vrij te reproduceren, (her)publiceren of distribueren zonder de toelating te moeten verkrijgen van de Universiteit Hasselt.

Ik bevestig dat de eindverhandeling mijn origineel werk is, en dat ik het recht heb om de rechten te verlenen die in deze overeenkomst worden beschreven. Ik verklaar tevens dat de eindverhandeling, naar mijn weten, het auteursrecht van anderen niet overtreedt.

Ik verklaar tevens dat ik voor het materiaal in de eindverhandeling dat beschermd wordt door het auteursrecht, de nodige toelatingen heb verkregen zodat ik deze ook aan de Universiteit Hasselt kan overdragen en dat dit duidelijk in de tekst en inhoud van de eindverhandeling werd genotificeerd.

Universiteit Hasselt zal mij als auteur(s) van de eindverhandeling identificeren en zal geen wijzigingen aanbrengen aan de eindverhandeling, uitgezonderd deze toegelaten door deze overeenkomst.

Voor akkoord,

Gijsen, Bert

Datum: **30/05/2011**